

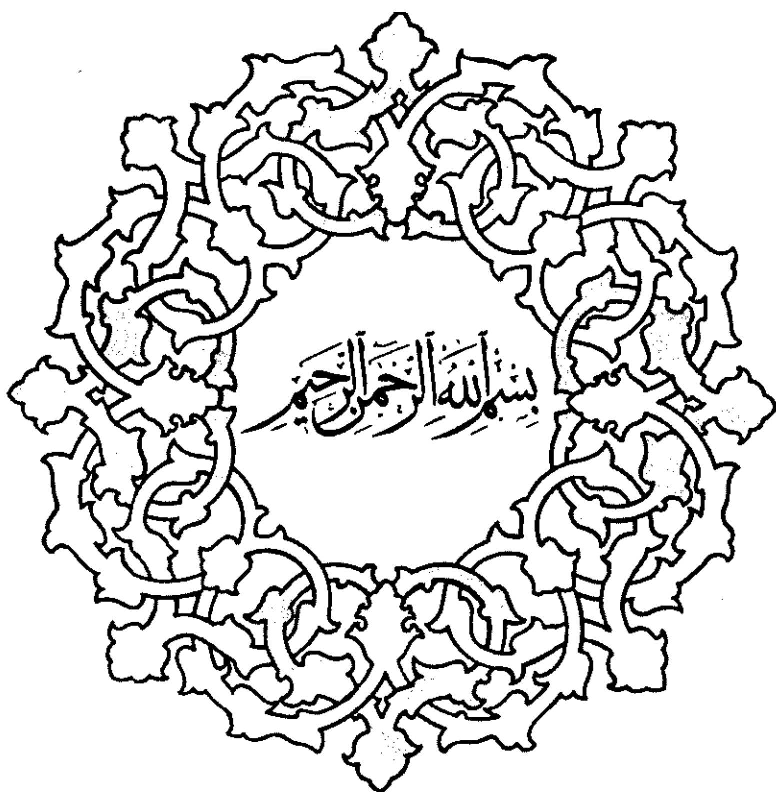
دانشگاه امام حسین (ع)
موسسه چاپ و انتشارات

رشد حرکتی

چاپ چهارم



تألیف: دکتر معصومه شجاعی


بسم الله الرحمن الرحيم

رشد حرکتی

(ویرایش چهارم)

تألیف: دکتر معصومه شجاعی

دانشگاه امام حسین(ع)
مؤسسه چاپ و انتشارات

مؤسسه چاپ و انتشارات
دانشگاه امام حسین(ع)

۱۸۵

سری تربیت بدنی ـ ۷

۱۳۶۵
دانشگاه امام حسین(ع)
مؤسسه چاپ و انتشارات

• **عنوان : رشد حرکتی (ویرایش چهارم)**
• **تألیف :** دکتر معصومه شجاعی
• **نوبت چاپ :** چهارم (۱۳۸۷)
• **شمارگان :** ۳۰۰۰ نسخه
• **نشانی:** تهران، بزرگراه شهید بابایی، بعد از پل لشکرک، دانشگاه امام حسین(ع)، معاونت پژوهش، موسسه چاپ و انتشارات، تلفن و دورنگار: ۷۷۱۰۴۸۳۷ ص.پ. ۱۷۴-۱۶۵۹۵
• **مراکز پخش:** ۱- تهران، میدان فردوسی، فروشگاه و نمایشگاه شماره ۱ مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین(ع)، تلفن: ۸۸۸۳۹۲۹۷ دورنگار: ۸۸۸۳۹۲۹۸
همراه: ۰۹۱۲۴۸۷۰۰۱۷
۲- تهران، خیابان انقلاب اسلامی، روبروی دانشگاه تهران، شماره ۱۳۹۲، مجتمع فرهنگی امام حسین(ع)، فروشگاه و نمایشگاه شماره ۳ مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین(ع)، تلفن و دورنگار: ۶۶۹۵۴۱۷۹

سرشناسه	: شجاعی، معصومه
عنوان و پدیدآور	: رشد حرکتی / تألیف: معصومه شجاعی.
وضعیت ویراست	: [ویراست ۴].
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه امام حسین(ع)، مؤسسه چاپ و انتشارات، ۱۳۸۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۵ ص.: مصور، جدول، نمودار.
فروست	: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین(ع)؛ ۱۸۵. سری تربیت بدنی؛ ۷.
شابک	: 978-964-452-179-x
وضعیت‌فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: چاپ چهارم (۱۳۸۷)
یادداشت	: کتاب حاضر برای تدریس در دوره کارشناسی تربیت بدنی یا علوم وابسته تهیه شده است.
یادداشت	: کتابنامه: ۱۶۳-۱۶۵
موضوع	: مهارت‌های حرکتی در کودکان
موضوع	: کودکان -- رشد.
شناسه افزوده	: دانشگاه امام حسین(ع)، مؤسسه چاپ و انتشارات.
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۸۵ ۵ر ۳ش/۱۳۳ RJ
رده‌بندی دیویی	: ۶۱۲/۷۶
شماره کتابخانه ملی	: ۲۴۸۱۶-۸۵م

سخن ناشر

بسم الله الرحمن الرحیم

«یرفع اللّه الذین امنوا منکم والذین اوتواالعلم درجات»
خداوند مقام اهل ایمان و دانشمندان عالم را (در دو جهان) رفیع می‌گرداند.
(سوره مبارکه مجادله ـ آیه‌ی ۱۱)

تمامی ادیان الهی و در رأس آنها اسلام، انسان را موجودی کمال‌گرا می‌دانند. از نظر اسلام، انسان همواره در حال تکامل است و جهت‌گیری او به سمت کمال بی‌نهایت یعنی خداوند تبارک و تعالی است.

یکی از راه‌های کمال و تقرب به ذات اقدس الهی، علم و دانش است. علمی که ـ به تعبیر استاد شهید مطهری ـ زیبایی عقل است؛ علمی که انسان خداجو در آن نشانه‌های معبود را می‌جوید و می‌یابد و علمی که هر چه فزونتر می‌گردد، دارنده آن را به خدا نزدیکتر می‌کند.

هم از این روست که در نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران که شالوده و اساس حاکمیت در آن بر مبنای احکام اسلام است، توجه به علم و دانش و تحقیق و نشر در صدر مسائل قرار دارد.

دانشگاه امام‌حسین(ع) نیز به عنوان مولود شجرهٔ طیبهٔ سپاه پاسداران انقلاب اسلامی که خود برآمده از عمق ارزشهای الهی و انقلابی است به عنوان تنها دانشگاه جامع علمی ـ نظامی کشور، پس از پایان افتخارآمیز حماسه هشت سال دفاع مقدس که خود عرصه‌ای کم‌نظیر برای نمایش لیاقت‌ها و

توانمندی‌های علمی - پژوهشی نیروهای مخلص حزب‌اللّهی بود، موضوع «جهاد علمی» و تلاش در جهت رشد و شکوفایی هر چه بیشتر در زمینه‌های مختلف علمی را در سرلوحهٔ فعالیت‌های خویش قرار داده است، هر چند از ابتدای تأسیس، این دانشگاه سعی وافر در ترویج و نشر علوم مختلف داشته و آثاری نیز عرضه نموده است که با استقبال اندیشمندان و پژوهشگران مواجه شده است.

کتاب رشد حرکتی، برای دانشجویان دوره‌ی کارشناسی رشته‌ی تربیت بدنی و رشته‌های وابسته تدوین شده و برخلاف کتاب‌های ترجمه شده، به زبانی ساده و در حجمی متناسب با یک نیمسال تحصیلی نگارش و تنظیم شده است. یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد این کتاب، ضمیمه‌ی منابع اینترنتی در انتهای هر فصل است که برای دانشجویان علاقه‌مند، پلی ارتباطی با دانش روز برقرار می‌کند.

امید است این کتاب مورد توجه و بهره‌برداری صاحبنظران، محققان و علاقه‌مندان قرار گرفته و با اعلام نظرات و پیشنهادهای اصلاحی خود، ما را در جهت ترویج و انتشار آثار مورد نیاز جامعه علمی کشور یاری فرمایند.

و من ا... التوفیق

معاونت پژوهش دانشگاه امام‌حسین(ع)

درباره‌ی مؤلف

خانم دکتر معصومه شجاعی استادیار و معاون آموزشی دانشکده‌ی تربیت بدنی دانشگاه الزهرا(س)، عضو شورای پژوهشی پژوهشکده‌ی تربیت بدنی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و دانشگاه آزاد اسلامی، عضو هیأت تحریریه‌ی مجله‌ی علم، ورزش، سلامتی و سرمربی تیم بسکتبال اداره کل دانشگاه آزاد اسلامی است. ایشان دارای مدرک دکترای تربیت بدنی در گرایش رفتار حرکتی از دانشگاه تهران است. وی حدود ده سال در دفتر تحقیقات و آموزش سازمان تربیت بدنی فعالیت داشته و دارای بیش از ده سال سابقه‌ی تدریس رشد حرکتی، یادگیری و کنترل حرکتی روان‌شناسی ورزشی، روش تحقیق، فیزیولوژی ورزشی دوران رشد و بسکتبال در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری است. او چندین پژوهش در زمینه‌ی برنامه‌ی حرکتی، رشد جسمانی و حرکتی دانش‌آموزان و پوکی استخوان انجام داده و کتاب‌های متعددی در خصوص یادگیری حرکتی، روانشناسی ورزشی، تمرینات قدرتی برای زنان و علم مربیگری ترجمه نموده است.

خانم دکتر شجاعی مقالات متعددی در مجلات معتبر به چاپ رسانده و راهنمایی و مشاوره‌ی پایان‌نامه‌های بسیاری را در رابطه با رشد و یادگیری حرکتی و روانشناسی ورزشی به عهده داشته و دارد. کتاب یادگیری حرکتی و پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد ایشان در مورد پوکی استخوان در سال ۱۳۸۱ به عنوان کتاب و پایان‌نامه‌ی برگزیده‌ی سال انتخاب شد. او در سال ۱۳۸۲ موفق به اختراع دستگاه پیش نشانه کردن پارامتر در تکلیف تولید و تنظیم نیروی کشش و فشار با دو اندام فوقانی شد. وی علاوه بر فعالیت‌های علمی در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، دارای حدود ۳۰ سال سابقه‌ی فعالیت در رشته‌ی ورزشی بسکتبال است. او بسکتبال را از ۱۲ سالگی شروع کرد، به تیم ملی جوانان راه یافت و با این تیم مقام چهارم آسیا را کسب نمود. تیم بسکتبال او چندین دوره موفق به کسب مقام اول در لیگ برتر کشور شده و بسیاری از بازیکنان وی به تیم ملی راه یافته‌اند.

فهرست

پیشگفتار

تجربه‌ی حاصل از چند سال تدریس رشد حرکتی در دانشگاه‌های مختلف نشان می‌دهد که یکی از مشکلات دانشجویان و اساتید رشته‌ی تربیت بدنی، خصوصاً در مقطع کارشناسی، عدم دسترسی به منابع مناسب است. اغلب منابع موجود، با میزان اطلاعات علمی و تخصصی دانشجویان، میزان آشنایی آنان با زبان انگلیسی و طول یک نیمسال تحصیلی متناسب نیست. قبل از سال ۱۳۷۴، منابع درس رشد حرکتی، محدود به چند جزوه بود. خوشبختانه در چند سال اخیر کتاب‌های ارزنده‌ای در این زمینه ترجمه شده است؛ ولی اغلب دانشجویان در فهم متون ترجمه شده با مشکل مواجه‌اند. علاوه بر این، حجم زیاد این کتاب‌ها متناسب با طول یک نیمسال تحصیلی نیست. بنابراین تلاش شد تا با تدوین کتابی که تا حد امکان مطابق با ویژگی‌های دانشجویان و دانشگاه‌های ایران باشد، مشکلات فوق مرتفع گردد.

این کتاب جهت تدریس رشد حرکتی به دانشجویان دوره‌ی کارشناسی رشته‌ی تربیت بدنی یا علوم وابسته، به زبانی ساده و روان و به دور از مطالب غیر ضروری و اضافی در سه بخش مبانی رشد حرکتی، رشد جسمانی و رشد حرکتی نگارش شده است. از دیگر اهداف مؤلف، تنظیم کتاب در حجمی بوده که امکان تدریس آن در طول یک نیمسال تحصیلی وجود داشته باشد. در ویرایش دوم این کتاب، دو فصل «عملکرد حرکتی در بزرگسالی» و «سنجش برنامه‌ریزی فعالیت بدنی» به مطالب قبلی اضافه شده است.

با توجه به این که دنیای امروز، دنیای رایانه و اینترنت است و عدم آشنایی دانشجویان با سایت‌های اینترنتی مربوط به رشد حرکتی باعث دور ماندن آنان از اطلاعات روز می‌شود، جهت رفع این مشکل و دسترسی دانشجویان به اطلاعات بیشتر، منابع اینترنتی مربوط به هر مبحث، به انتهای هر فصل اضافه شده است.

توفیقی را که خداوند متعال جهت تألیف این کتاب عطا فرموده است، سپاس می‌گزارم. همچنین لازم می‌دانم از راهنمایی‌های استاد ارجمند، آقای دکتر سید محمدکاظم واعظ موسوی، معاونت محترم پژوهش و مؤسسه‌ی چاپ و انتشارات دانشگاه امام حسین(ع) و همچنین نظرات ارزشمند اساتید و دانشجویان علاقه‌مند تشکر و قدردانی کنم. در خاتمه امیدوارم خوانندگانی که این مطالب را مطالعه می‌کنند، کاستی‌های آن را به دیده‌ی اغماض بنگرند و این جانب را از نظرات و انتقادهای سازنده‌ی خود از طریق آدرس پست الکترونیکی E-mail:elaheh@shojaei-m.com بهره‌مند گردانند.

معصومه شجاعی

تابستان ۱۳۸۵

بخش اول

مبانی رشد حرکتی

فصل اول

آشنایی با واژه‌های تخصصی و نظریه‌های رشد

علم مطالعه‌ی حرکت انسان از چندین رشته‌ی فرعی، مثل فیزیولوژی ورزش، بیومکانیک، رفتار حرکتی، روان‌شناسی ورزش، حرکت‌شناسی و... تشکیل شده است. **رفتار حرکتی**[1] به بررسی اصول رفتار حرکتی انسان (خصوصاً حرکات ماهرانه) می‌پردازد. رفتار حرکتی شامل کنترل حرکتی[2]، یادگیری حرکتی[3] و رشد حرکتی[4] است.

کنترل حرکتی، به مطالعه‌ی جنبه‌های عصبی، جسمانی و رفتاری حرکت می‌پردازد.

یادگیری حرکتی، به مطالعه‌ی فرایندهایی می‌پردازد که باعث تغییرات نسبتاً پایدار در قابلیت حرکت در نتیجه‌ی تمرین یا تجربه می‌شود.

رشد حرکتی، به مطالعه‌ی تغییرات رفتار حرکتی در طول عمر، فرایندهای زیر بنایی این تغییرات و عوامل اثرگذار بر آنها می‌پردازد.

مطالعه‌ی رشد حرکتی به چند دلیل اهمیت دارد:

۱ـ رشد، فرایندی چند بعدی است. با افزایش سن، علاوه بر تغییرات عقلانی، اجتماعی، هیجانی و... ، تغییراتی نیز در حرکت بوجود می‌آید. برای شناخت کامل انسان، آگاهی از رشد تمام این جنبه‌ها لازم است.

1- Motor behavior
2- Motor control
3- Motor learning
4- Motor development

۲ـ آگاهی از روند طبیعی رشد حرکات، به شناسایی موارد غیرطبیعی که نیاز به مداخله یا درمان دارند، کمک می‌کند.
۳ـ مطالعه‌ی رشد حرکتی، تعیین فعالیت‌های مناسب و برنامه‌ریزی صحیح برای رشد مطلوب افراد در تمام سنین را امکان‌پذیر می‌سازد.

واژه‌های تخصصی مربوط به رشد حرکتی

نمو جسمانی

نمو جسمانی[۱]، به افزایش اندازه یا جرم بدن (یا بخش‌هایی از بدن که قبلاً به صورت کامل شکل گرفته) اشاره می‌کند. این افزایشِ کمی در ساختار فیزیکی بدن، حاصل سه فرایند سلولیِ هایپرتروفی[۲] یا افزایش اندازه سلول، هایپرپلازیا[۳] یا افزایش تعداد سلول‌ها و افزایش مواد بین سلولی[۴] است.

بالیدگی

بالیدگی[۵]، پیشرفت کیفی در عملکرد بدن، سیستم‌ها یا بافت‌های مختلف بدن است که با افزایش سن اتفاق می‌افتد. این پیشرفت‌ها ژنتیکی است و تحت تأثیر عوامل محیطی قرار نمی‌گیرد. برخی از شاخص‌های بالیدگی عبارتند از: بالیدگی اسکلتی[۶]، بالیدگی جنسی[۷]، بالیدگی بدنی[۸] و بالیدگی دندانی[۹]. **بالیدگی اسکلتی**، به وسیله پرتونگاری از برخی استخوان‌ها (مثل دست) و بررسی وضعیت مراکز استخوان‌سازی و میزان استخوانی شدن ارزیابی می‌شود. **بالیدگی جنسی**، براساس رشد صفات ثانویه جنسی و سن شروع قاعدگی[۱۰] سنجیده می‌شود. مقیاس بالیدگی تانر[۱۱]، ابزاری دقیق برای ارزیابی بالیدگی جنسی است که میزان تغییرات سینه[۱۲] و موی شرمگاه[۱۳] در دختران و تغییرات اندام تناسلی[۱۴] و موی شرمگاه در پسران را در ۵ مرحله درجه‌بندی می‌کند (مرحله‌ی ۱، بدون تغییر؛ مرحله‌ی ۲، شروع تغییر؛ مرحله‌ی ۳ و ۴، تغییرات بیشتر که براساس عکس‌های استاندارد تعیین می‌گردد و در نهایت مرحله‌ی ۵، وضعیت مشابه با بزرگسالی). **بالیدگی بدنی**، با استفاده از اندازه‌های بدن و براساس سن اوج سرعت قد[۱۵] یا در صد قد بزرگسالی[۱۶] (درصدی از قد پیش‌بینی شده برای بزرگسالی که در

1- Physical growth
2- Hypertrophy
3- Hyperplasia
4- Accretion
5- Maturation
6- Skeletal maturity
7- Sexual maturity
8- Somatic maturity
9- Dental maturity
10- Menarche
11- Tanner maturity scale
12- Breast
13- Pubic hair
14- Genital
15- Age at peak height velocity
16- Percentage of adult stature

سنین مختلف کسب می‌شود) اندازه‌گیری می‌گردد. **بالیدگی دندانی** که بندرت برای سنجش بالیدگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، براساس مراحل رشد دندان‌ها ارزیابی می‌شود.

سالمندی یا پیر شدن

سالمندی[1]، فرایندی است که با گذشت زمان اتفاق افتاده و منجر به تغییرات منفی ساختاری (کمی) و عملکردی (کیفی) در بدن، سیستم‌ها، بخش‌ها یا بافت‌های مختلف بدن می‌شود.

رشد

رشد[2] واژه‌ای عمومی و کلی‌تر از واژه‌های بالاست و به کلیه‌ی تغییرات کمّی (ساختاری) و کیفی (عملکردی) و تغییرات مثبت (پیشرونده) یا منفی (پسرونده) در طول عمر، از زمان لقاح تا مرگ، اشاره می‌کند؛ به عبارت دیگر، رشد، فرایندی متوالی، مداوم و وابسته به سن است که نمو، بالیدگی و سالمندی را دربر می‌گیرد.

تغییرات رشدی دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

۱ـ کمّی یا کیفی هستند.

۲ـ متوالی می‌باشند و با ترتیبی تقریباً قابل پیش‌بینی ایجاد می‌شوند.

۳ـ جمع‌پذیرند؛ بدین معنی که هر رفتار بر پایه‌ی رفتارهای قبلی شکل می‌گیرد. به عنوان مثال، تا طفل توانایی ایستادن مستقل را بدست نیاورد، قادر به راه رفتن و دویدن نخواهد بود.

۴ـ جهت دار می‌باشند. تغییرات رشدی یا در جهت مثبت (پیشرونده) پیش می‌روند، یا در جهت منفی (پسرونده).

۵ـ چند عاملی هستند؛ یعنی عوامل مختلفی مثل ژنتیک، محیط و تکلیف باعث ایجاد این تغییرات می‌شود.

۶ـ منحصر به فردند. با وجود مشابه بودن ترتیب و توالی کلی رشد، سرعت تغییرات رشدی در افراد مختلف، متفاوت و منحصر به فرد است.

حرکت

هرگونه تغییر قابل مشاهده در وضعیت اجزای بدن را حرکت[3] می‌گویند؛ مثل حرکت خم کردن، بازکردن و... .

1- Aging
2- Development
3- Movement

حرکتی

واژه‌ی حرکتی[1]، به جنبه‌هایی از حرکت اشاره می‌کند که به طور مستقیم قابل مشاهده نیست؛ مثل فرایندهای عصبی ـ عضلانی، فرایندهای درونی حرکت یا عوامل زیر بنایی اثرگذار بر حرکت. گاهی اوقات از این واژه برای توصیف حوزه‌های مطالعاتی خاص، به صورت پسوند استفاده می‌شود؛ مثل کنترل حرکتی، یادگیری، رشد حرکتی و... .

الگوی حرکت

الگوی حرکت[2]، یک رشته حرکاتِ سازمان یافته و مرتبط به هم است. به طور خاص، الگوی حرکت، به نحوه‌ی اجرای یک الگوی حرکت بنیادی اشاره می‌کند؛ مثل الگوی پرتاب از بالای شانه، الگوی پرتاب از پهلو، الگوی پرتاب از پایین و... .

الگوی حرکت بنیادی

الگوی حرکت بنیادی[3]، یکی از آشکال حرکت است و به اجرای قابل مشاهده‌ی حرکات بنیادی استواری[4]، جابجایی[5] و دستکاری[6] اشاره می‌کند؛ مثل دویدن، پریدن، پرتاب کردن و... الگوی حرکات بنیادی، ترکیبی از الگوهای حرکتِ دو یا چند بخش بدن می‌باشند.

مهارت حرکت

مهارت حرکت[7] که در اکثر کتاب‌های ترجمه شده، واژه‌ی مهارت حرکتی جایگزین آن شده است، یکی از آشکال حرکت است و به یک الگوی حرکت بنیادی که با دقت و کنترل بیشتری انجام می‌شود، اشاره می‌کند.

مهارت ورزشی

مهارت ورزشی[8] نیز یکی از آشکال حرکت و به طور دقیق، پالایش یا ترکیبی از الگوی حرکات بنیادی یا مهارت‌های حرکت برای اجرای یک فعالیت مربوط به ورزش است. به عنوان مثال، مهارت ورزشی شوت سه گام در بسکتبال، حاصلِ پالایش و ترکیب الگوی حرکات بنیادی زمین زدن توپ، دویدن، پریدن و پرتاب کردن است.

1- Motor
2- Movement pattern
3- Fundamental movement pattern
4- Stability
5- Locomotor
6- Manipulative
7- Movement skill
8- Sport skill

سن تقویمی یا زمانی

سن تقویمی یا زمانی[۱]، فاصله‌ی زمانی بین تولد تا زمانِ محاسبه است که به روز، ماه یا سال بیان می‌شود.

سن زیستی

سن زیستی[۲]، میزان بالیدگی فرد را نشان می‌دهد. این سن، به طور کلی (نه دقیق) با سن تقویمی ارتباط دارد. برای تعیین سن زیستی می‌توان سن ریخت‌شناسی، سن اسکلتی، سن دندانی یا سن جنسی را اندازه‌گیری کرد.

سن ریخت‌شناسی

سن ریخت‌شناسی[۳]، براساس مقایسه‌ی اندازه بدن (قد و وزن) با هنجارها[۴] یا نمودارهای استاندارد قد و وزن در هر جامعه به دست می‌آید.

سن اسکلتی

سن اسکلتی[۵]، سن زیستیِ اسکلتِ در حال رشد را نشان می‌دهد. سن اسکلتی را می‌توان به طور دقیق به وسیله پرتو نگاری از استخوان‌های دست تعیین کرد. این روش سنجشِ سن بیولوژیکی، غالباً در تحقیقات آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

سن دندانی

سن دندانی[۶]، براساس مراحل رشد دندان‌ها از زمان ظاهر شدن نوک تا تشکیل ریشه و کلسیمی شدن آنها تعیین می‌شود. تعیین سن زیستی از طریق سنجش سن دندانی، دقیق است؛ ولی بندرت استفاده می‌شود.

سن جنسی

سن جنسی[۷]، براساس میزان کسب ویژگی‌های اولیه و ثانویه‌ی جنسی[۸] تعیین می‌شود. این روش تعیین سن زیستی، به دلیل محدودیت‌های اجتماعی و فرهنگی، بسیار کم مورد استفاده قرار گرفته است.

1- Chronological age
2- Biological age
3- Morphological age
4- Norms
5- Skeletal age
6- Dental age
7- Sexual age
8- Primary and secondary sexual characteristics

روش‌های مطالعه‌ی رشد حرکتی

عموماً برای مطالعه‌ی رشد حرکتی از سه طرح تحقیقی استفاده می‌شود: طرح طولی[1]، طرح مقطعی[2] و طرح طولی ترکیبی[3] یا متوالی[4].

طرح تحقیق طولی

در طرح تحقیق طولی، یک گروه آزمودنیِ همسن در زمان‌های مختلف (۳ ماه یک بار، ۶ ماه یک بار، ۱۲ ماه یک بار یا ...) به طور مکرر مورد سنجش قرار می‌گیرد. یکی از مزایای این طرح، مشاهده‌ی مستقیم تغییراتِ حاصل از گذشت زمان و افزایش سن در رفتار حرکتی مورد نظر است. طرح تحقیق طولی، نقاط ضعفی هم دارد؛ به عنوان مثال، اجرای این طرح، زمان زیادی طول می کشد، بنابر این پر هزینه است. ممکن است سنجش‌های مکرر و آشنایی آزمودنی‌ها با ابزار اندازه‌گیری، بر نتایج اثر بگذارد و رفتار حرکتی مورد نظر، علاوه بر افزایش سن، تحت تأثیر تمرین و یادگیری قرار گیرد. علاوه بر این، کاهش تعداد آزمودنی‌ها و خودداری آنها از ادامه‌ی تحقیق (به دلایل مختلف) از اشکالات اساسی این طرح تحقیقی است؛ خصوصاً زمانی که کاهش تعداد آزمودنی‌ها تصادفی نباشد، مثل زمانی که فقط افراد دارای اجرای ضعیف در پرتاب توپ، از تحقیق کناره‌گیری کنند.

طرح تحقیق مقطعی

در طرح تحقیق مقطعی، چند گروه آزمودنی با سنین مختلف، در یک مقطع زمانی مورد سنجش قرار می‌گیرند. از مزایای این طرح می‌توان به اجرای آن در زمانی کوتاه (برخلاف طرح طولی) و امکان مشاهده‌ی تفاوت‌های سنی در یک رفتار حرکتی خاص اشاره کرد. طرح مقطعی هم بی اِشکال نیست. به عنوان مثال، ممکن است تفاوت‌های مشاهده شده بین گروه‌های سنی مختلف، فقط مربوط به سن نباشد و اختلاف زمان تولد، تجربیات و محیطی که گروه‌ها در آن پرورش یافته‌اند، بر رفتار مورد بررسی اثر بگذارد. علاوه بر این، چون در طرح‌های مقطعی (برخلاف طرح‌های طولی) امکان مطالعه‌ی تعداد زیادی آزمودنی وجود دارد و بررسی تغییرات رشدی براساس میانگین امتیاز افراد در هر گروه انجام می‌گیرد، تفاوت‌های فردی نادیده گرفته می‌شود.

طرح تحقیق طولی ترکیبی یا متوالی

طرح تحقیق طولی ترکیبی یا متوالی، ترکیبی از دو طرح طولی و مقطعی است و برای از بین بردن

1- Longitudinal design
2- Cross-sectional design
3- Mixed-longitudinal design
4- Sequential

زمان‌های مختلف به طور مکرر، ولی در زمانی کوتاه‌تر از طرح طولی، مورد سنجش قرار می‌گیرند. یکی از مزایای طرح متوالی این است که اختلاف زمان تولد، تجربیات و محیط پرورش گروه‌ها در نظر گرفته شده و اثر آن کنترل می‌شود؛ بدین ترتیب که علاوه بر مقایسه‌ی افراد هر گروه در زمان‌های مختلف (طرح طولی؛ در جدول (۱ـ۱) با مستطیل مشخص شده است) و مقایسه‌ی گروه‌های مختلف در هر بار اندازه‌گیری (طرح مقطعی؛ در جدول (۱ـ۱) با بیضی مشخص شده است)، گروه‌هایی که در زمان‌های مختلف دارای سنی یکسان می‌باشند، مورد مقایسه قرار خواهند گرفت (**طرح فاصله‌ی زمانی**[1]؛ در جدول (۱ـ۱) با چند دایره مشخص شده است). در صورتی که تفاوت بین این گروه‌های همسن، معنی‌دار نباشد، محقق نتیجه می‌گیرد که اختلاف زمان تولد، تجربیات و محیط پرورش، اثرگذار نبوده و تغییرات رفتار حرکتی فقط حاصل افزایش سن است. از دیگر مزایای این طرح، بیشتر بودن دامنه‌ی سنی مشاهده شده نسبت به دوره‌ی تحقیق است. همانطور که در جدول (۱ـ۱) ملاحظه می‌کنید، تحقیق از سال ۱۳۷۰ شروع شده و تا سال ۱۳۸۵ ادامه خواهد داشت، یعنی ۱۵ سال به طول خواهد انجامید؛ ولی محقق، می‌تواند تغییرات رفتار حرکتی را از ۵ تا ۳۵ سالگی، یعنی ۳۰ سال، مورد مشاهده قرار دهد. از نقاط ضعف این طرح تحقیقی، می‌توان به پر هزینه بودن، احتمال کاهش تعداد آزمودنی‌ها و دشواری تجزیه و تحلیل‌های آماری اشاره کرد.

دیدگاه‌های نظری مربوط به رشد

مطالعه‌ی فرایند رشد انسان، دیدگاه‌های نظری و مدل‌های رشدی متفاوتی را بوجود آورده است. با

جدول ۱ـ۱. نمونه‌ای از یک طرح متوالی

گروه	سال تولد	زمان اندازه‌گیری			
		سال ۱۳۷۰	سال ۱۳۷۵	سال ۱۳۸۰	سال ۱۳۸۵
۱	۱۳۶۵	۵ ساله	۱۰ ساله	۱۵ ساله	۲۰ ساله
۲	۱۳۶۰	۱۰ ساله	۱۵ ساله	۲۰ ساله	۲۵ ساله
۳	۱۳۵۵	۱۵ ساله	۲۰ ساله	۲۵ ساله	۳۰ ساله
۴	۱۳۵۰	۲۰ ساله	۲۵ ساله	۳۰ ساله	۳۵ ساله

1- Time-lag design

توجه به محدودیت حجم کتاب و همچنین وسعت و پیچیدگی برخی از دیدگاه‌ها، در این جا، تنها به مفاهیم کلی بعضی از آنها اشاره شده است.

دیدگاه بالیدگی

دیدگاه بالیدگی[1] در دهه ۱۹۳۰ توسط گزل (Gesell) مطرح شد. به اعتقاد او رشد حرکتی، فرایندی درونی یا ژنتیکی است. او عامل اصلی اثرگذار بر رشد حرکتی و بالیدگی را وراثت[2] دانسته و اثر محیط را ناچیز تلقی کرد. به عقیده گزل، رشد دارای مراحلی ثابت و بدون تغییر است که به وسیله‌ی وراثت تعیین می‌شود؛ ولی سرعت عبور هر فرد از این مراحل، متفاوت است. گزل اثر عوامل محیطی بر رشد حرکتی را موقتی دانسته و معتقد بود که در نهایت، عوامل وراثتی فرایند رشد را کنترل می‌کنند. بسیاری از طرفداران این دیدگاه، فرایندهای زیر بنایی رشد را مورد توجه قرار دادند. به عنوان مثال، مک گرو (McGraw) تغییرات در رفتار حرکتی را حاصلِ بالیدگی سیستم اعصاب مرکزی دانست.

براساس این دیدگاه، مهارت‌های حرکتی به طور خودکار ظاهر شده و تحت تأثیر محیط‌های متغیر، مثل تمرین و یا محدودیتِ حرکتی قرار نمی‌گیرند؛ بنابراین برنامه‌های آموزشی تربیت بدنی در مدارس ضروری نمی‌باشند و باعث اتلاف وقت و سرمایه می‌شوند.

از اواسط دهه ۱۹۴۰ تا ۱۹۷۰، متخصصان رشد حرکتی به توصیف حرکت و تهیه هنجارهای سنی[3] پرداختند.

دوره‌ی توصیف هنجاری

در دوره‌ی توصیف هنجاری[4]، متخصصان بدون توجه به فرایندهای زیر بنایی رشد، فقط به اثرات رشد بر حرکت کودکان پرداختند و با ارزیابی کمّی حرکات در سنین مختلف، هنجارهایی از نتایج آزمون‌های عملکرد حرکتی، مثل مسافت پرتاب، سرعت دویدن و... را تهیه نمودند.

دوره‌ی توصیف بیومکانیکی

در دوره‌ی توصیف بیومکانیکی[5]، متخصصان رشد به ارزیابی کیفی حرکات در سنین مختلف پرداختند و الگوی حرکات کودکان را از جنبه بیومکانیکی توصیف کردند. این متخصصان موفق شدند تا مراحل رشد حرکات از اَشکال ابتدایی تا پیشرفته را شناسایی کنند.

1- Maturational perspective
2- Heredity
3- Age norms
4- Normative descriptive period
5- Biomechanical descriptive period

دیدگاه پردازش اطلاعات

مطابق دیدگاه پردازش اطلاعات[1]، مغز مثل یک رایانه عمل می‌کند. بنابراین طرفداران این دیدگاه، فرایند یادگیری و رشد حرکتی را براساس عملیات رایانه بر روی درون‌دادهای خارجی یا محیطی توصیف کردند. به عنوان مثال، اعتقاد به غیرفعال بودن انسان در یادگیری، به معنای این است که فرد منتظر وقوع محرکی در محیط شده و سپس به آن پاسخ می‌دهد. این دیدگاه به مفاهیمی مثل تشکیل ارتباط بین محرک و پاسخ، بازخورد و آگاهی از نتیجه تأکید می‌کند. برخی از متخصصان رشد، به منظور شناسایی فرایندهای کنترل حرکت و تغییرات رشدی آنها، به مطالعه‌ی مکانیسم‌های ادراکی ـ شناختی پرداخته و برخی نیز رشد ادراکی ـ حرکتی را مورد مطالعه قرار دادند. به عقیده آنها، یک عمل‌کننده‌ی مرکزی، براساس پردازش اطلاعات ادراکی، تصمیم‌گیری کرده و فرمان‌هایی برای کنترل عضلات صادر می‌کند.

دیدگاه بوم شناختی

دیدگاه بوم شناختی[2]، یکی از دیدگاه‌های جدید رشد است که در دهه ۱۹۸۰ مطرح شده است. این دیدگاه بر ارتباط بین فرد، محیط و تکلیف تأکید دارد و ظاهر شدن مهارت‌های حرکتی را حاصل اثر متقابل این عوامل می‌داند. دیدگاه بوم شناختی دارای دو شاخه‌ی متفاوت است که یکی کنترل حرکتی و هماهنگی و دیگری ادراک را مورد توجه قرار داده است.

۱ـ دیدگاه سیستم‌های پویا

براساس دیدگاه سیستم‌های پویا[3]، رشد مهارت‌های حرکتی، تنها حاصلِ رشد یک سیستم نیست؛ بلکه سیستم‌های متعددی در درون و خارج از بدن در آن نقش دارند. اثر متقابل بین این سیستم‌ها، یا به طور دقیق‌تر، اثر متقابل بین فرد، محیط و تکلیف باعث ظاهر شدن رفتارهای حرکتی می‌شود.

با توجه به این که برای اجرای یک حرکت، روش‌های بسیار زیادی وجود دارد، سیستم‌های درون بدن به طور خود بخود با هم هماهنگ شده و تعداد انتخاب‌ها را محدود می‌نمایند. به عبارت دیگر، سیستم‌های مختلف درون بدن، به صورت یک واحد عملکردی سازمان یافته (**ساختار هماهنگ**)[4] و بدون نیاز به فرمان‌های عصبی متعدد از سیستم اعصاب مرکزی، حرکت را اجرا می‌کنند. بنابراین، حرکت، حاصلِ **خود سازمانی**[5] سیستم‌های بدن، ماهیت محیط و نیازهای تکلیف است.

1- Information processing perspective
2- Ecological perspective
3- Dynamic systems
4- Coordinative structure
5- Self - organization

طرفداران این دیدگاه معتقدند که سرعت رشد سیستم‌های مختلف بدن یکسان نیست. در صورتی که در یک رفتار حرکتی، چند سیستم خاص درگیر باشند، تا وقتی که تمام این سیستم‌ها به درجه معینی از رشد نرسند، رفتار حرکتی مذکور ظاهر نخواهد شد. به سیستم یا سیستم‌هایی که رشد لازم را دیرتر بدست می‌آورند، **محدودکننده یا کنترل‌کننده‌ی سرعت**[1] رشد آن رفتار حرکتی می‌گویند. به عنوان مثال، در حرکت راه رفتن، سیستم‌های متعددی درگیرند. ممکن است سیستم اعصاب به رشد لازم برای ظاهر شدن این حرکت رسیده باشد، ولی تا وقتی که قدرت عضلات اندام تحتانی طفل به حد کافی افزایش نیابد، حرکت ظاهر نخواهد شد؛ بنابراین قدرت عضلانی، محدودکننده‌ی سرعت رشد راه رفتن است. در دوران سالمندی، سیستم یا سیستم‌هایی که زودتر قابلیت‌های لازم را از دست می‌دهند، محدودکننده‌ی سرعت رشد هستند. به عنوان مثال، ممکن است که فردی سالمند برای اجرای شکل پیشرفته‌ی حرکت پرتاب، از قابلیت عضلانی و عصبی کافی برخوردار باشد، ولی کاهش انعطاف‌پذیری مفصل شانه، مانع استفاده او از الگوی پیشرفته پرتاب شود؛ بنابراین انعطاف‌پذیری، محدودکننده‌ی سرعت رشد می‌باشد.

یکی دیگر از اصول این دیدگاه، مداوم نبودن رشد است. با وجود تغییرات مداوم در برخی عوامل، تغییرات کیفی در اجرای مهارت مداوم نیست. به عنوان مثال، وقتی سرعت حرکت کودک کم است، الگوی راه رفتن دیده می‌شود. با رشد بیشتر برخی سیستم‌ها، مثل تعادل، قدرت عضلانی و... سرعت حرکت کودک بیشتر می‌شود، ولی تغییری در رفتار دیده نمی‌شود. این افزایش تا جایی ادامه می‌یابد که سرعت به حد معینی رسیده و الگوی راه رفتن به دویدن تبدیل شود. بنابراین، با وجود تغییرات مداوم در برخی سیستم‌ها و افزایش مداوم سرعت، تغییر کیفی در رفتار حرکتی مداوم نیست.

۲ـ دیدگاه ادراک ـ عمل

دیدگاه ادراک ـ عمل[2] طی دهه‌ی ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ به وسیله‌ی گیبسون (Gibson) مطرح شد. به عقیده‌ی او، بین دو سیستم ادراکی و حرکتی ارتباطی نزدیک وجود دارد. واژه‌ی **فراهم‌سازی**[3] در این دیدگاه، به نوع عملی که یک شئ برای فرد فراهم می‌سازد، اشاره می‌کند. به دلیل ارتباط زیاد بین فرد و محیط، خصوصیات فرد، به اشیاء معنا می‌دهد؛ به عبارت دیگر، افراد، ویژگی‌های محیط را در ارتباط با خود می‌سنجند. به عنوان مثال، برای بالا رفتن از یک سری پله، فرد به ادراک ارتفاع پله‌ها پرداخته و با توجه به اندازه‌ی بدن خود، شیوه‌ی بالا رفتن از آن را انتخاب می‌کند. این که برای بالا رفتن از پله‌ها، با یک پا روی هر پله قدم بگذارد یا دو پا را روی هر پله گذاشته و بعد روی پله‌ی بعدی برود، فقط به ارتفاع پله‌ها بستگی ندارد؛ بلکه اندازه‌ی بدن فرد هم مهم است. ممکن است شیوه‌ی بالا رفتنی

1- Rate Limiter or controller
2- Perception - action
3- Affordance

که یک سری پله برای یک کودک و یک بزرگسال فراهم‌سازی می‌کند، متفاوت باشد. استفاده از ابعاد درونی (با توجه به اندازه‌ی بدن) بجای ابعاد بیرونی را **مقیاس‌بندی بدن**[1] می‌نامند. براساس عقاید گیبسون، تغییر افراد (مثل نمو یا افزایش قابلیت‌های حرکت)، فراهم‌سازی را تغییر داده و الگوی جدیدی از حرکت را ایجاد می‌کند. به عنوان مثال، طفلی که به دلیل اندازه‌های کوچک بدن، قادر به گذاشتن قدم‌های متوالی بر روی پله‌ها نیست، با گذشت زمان و افزایش طول اندام تحتانی، قدرت عضلانی و تعادل، توانایی این کار را پیدا می‌کند و با توجه به ابعاد و ویژگی‌های جدید، الگویی جدید فراهم‌سازی می‌شود. والدین، معلمان ورزش و مربیان می‌توانند با تغییر نسبت اندازه‌ی اشیاء به اندازه‌ی بدن در سنین پایین‌تر، الگوهایی مشابه با بزرگسالان را ایجاد کنند. استفاده از توپ مینی بسکتبال و کاهش ارتفاع حلقه برای کودکان، انجام شوت یک دست با الگویی مشابه بزرگسالان را امکان‌پذیر می‌سازد.

براساس دیدگاه ادراک ـ عمل، افراد با حرکت مداوم چشم‌ها، سر و بدن، محیط را به طور مستقیم ادراک می‌کنند و برای اجرای حرکت، نیازی به محاسبات پیچیده و پردازش اطلاعات مربوط به اشیاء و بدن خود ندارند. تغییر اندازه‌ی تصویر اشیاء بر روی شبکیه و سرعت این تغییر (در اثر حرکت شئ یا فرد)، اطلاعاتی در مورد موقعیت فضایی شئ و فرد و همچنین زمان باقیمانده تا لحظه برخورد فراهم می‌کند. سیستم ادراکی، این اطلاعات را به طور مستقیم به سیستم حرکتی انتقال می‌دهد و فرد بدون محاسبه سرعت شئ یا بدن، فاصله‌ی آنها از هم و... حرکت را در زمان صحیح راه‌اندازی می‌کند. انسان‌ها و حتی بسیاری از حیوانات، در مورد زمان حرکت برای دریافت شیئی متحرک، تصمیم‌گیری هوشیارانه انجام نمی‌دهند. اطلاعات ادراکی، به طور مستقیم و غیرهوشیارانه، حرکت را راه‌اندازی می‌کند.

1- Body scaling

منابع اینترنتی

American Academy of Pediatrics Research
www.aap.org/research

American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance
www.aahperd.org

American College of Sports Medicine
www.acsm.org/

American College of Sports Medicine Positions Stands
www.msse.org

Background information on Myrtle McGraw
www.webster.edu/~woolflm/mcgraw.html

Centers for Disease Control
www.cdc.gov

Centers for Disease Control Morbidity and Mortality Weekly Report
www.cdc.gov/mmwr/

Esther Thelen's Motor Development Laboratory at Indiana University
http://php.indiana.edu/~gormleyf

Homepage for the Journal Human Development
www.karger.ch/journals/hde-jh.htm

Motor Development Academy of NASPE (National Association for Sports and Physical Education)
www.aahperd.org/naspe/specialinterest-motordev.html

North American Society for the Psychology of Sports and Physical Activity
www.naspspa.org

بخش دوم

رشد جسمانی

فصل دوم

رشد جسمانی قبل از تولد

پیش از پرداختن به رشد جسمانی و عوامل اثرگذار بر آن، لازم است با دوره‌های سنی مختلف در طول عمر آشنا شویم.

دوره‌های سنی در طول عمر

در کتاب‌های مختلف مربوط به رشد جسمانی و حرکتی، دوره‌های سنی به شیوه‌های مختلف طبقه‌بندی شده و با اسامی متفاوت نام‌گذاری شده‌اند. جدول (۲ـ۱)، یکی از این طبقه‌بندی‌ها را نشان می‌دهد (گالاهو و اوزمون (Gallahue & Ozmun)، ۲۰۰۲).

رشد طبیعی در دوره‌ی قبل از تولد

فرایند نمو از زمان تشکیل سلول تخم آغاز می‌شود. رشد اولیه تحت کنترل دقیق عوامل وراثتی است؛ ولی پس از دو هفته‌ی اول، حساسیت به عوامل محیطی بتدریج افزایش می‌یابد.

جدول ۲ـ۱. طبقه‌بندی سن تقویمی

دوره	دامنه‌ی تقریبی سن
قبل از تولد[1]	**(تشکیل سلول تخم تا تولد)**
دوره‌ی تخم[2]	تشکیل سلول تخم تا یک هفتگی
دوره‌ی رویانی[3]	۲ تا ۸ هفتگی
دوره‌ی جنینی[4]	۸ هفتگی تا تولد
طفولیت[5]	**(تولد تا ۲۴ ماهگی)**
دوره‌ی نوزادی[6]	تولد تا یک ماهگی
اوایل طفولیت[7]	۱ تا ۱۲ ماهگی
اواخر طفولیت[8]	۱۲ تا ۲۴ ماهگی
کودکی[9]	**(۲ تا ۱۰ سالگی)**
دوره‌ی نوپایی[10]	۲۴ تا ۳۶ ماهگی
اوایل کودکی[11]	۳ تا ۵ سالگی
اواسط و اواخر کودکی[12]	۶ تا ۱۰سالگی
نوجوانی[13]	**(۱۰ تا ۲۰ سالگی)**
قبل از بلوغ	۱۰ تا ۱۲ سالگی (دختران)
	۱۱ تا ۱۳ سالگی (پسران)
پس از بلوغ	۱۲ تا ۱۸ سالگی (دختران)
	۱۴ تا ۲۰ سالگی (پسران)
اوایل بزرگسالی یا جوانی[14]	**(۲۰ تا ۴۰ سالگی)**
دوره‌ی بی‌تجربگی[15]	۲۰ تا ۳۰ سالگی
دوره‌ی هدفمندی[16]	۳۰ تا ۴۰ سالگی
اواسط بزرگسالی[17]	**(۴۰ تا ۶۰ سالگی)**
دوره‌ی گذر از نیمه زندگی[18]	۴۰ تا ۴۵ سالگی
میانسالی[19]	۴۵ تا ۶۰ سالگی
سالمندی یا پیری[20]	**(۶۰ سالگی به بعد)**
اوایل سالمندی[21]	۶۰ تا ۷۰ سالگی
اواسط سالمندی[22]	۷۰ تا ۸۰ سالگی
اواخر سالمندی[23]	۸۰ سالگی به بعد

1- Prenatal
2- Zygote
3- Embryonic
4- Fetal
5- Infancy
6- Neonatal
7- Early infancy
8- Later infancy
9- Childhood
10- Toddler
11- Early childhood
12- Middle / Later Childhood
13- Adolescence
14- Young adulthood
15- Novice
16- Settling
17- Middle adulthood
18- Midlife transition
19- Middle age
20- Older adulthood
21- Young old
22- Middle old
23- Oldest old

تشکیل سلول‌های جنسی (گامت‌سازی)[1]

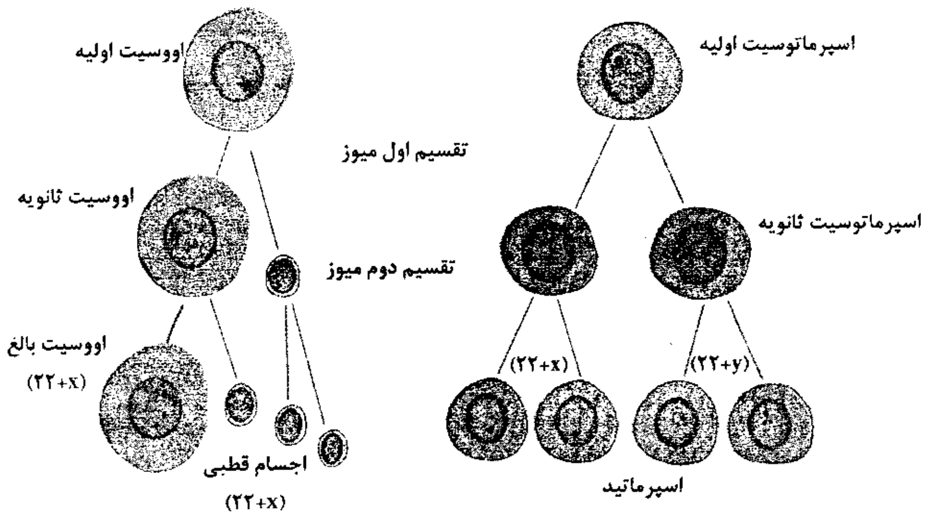
اطلاعات ژنتیکی به شکل ملکول‌های DNA (اسید دی اکسی ریبو نوکلئیک) در ژن‌ها ذخیره شده‌اند. ژن‌ها روی رشته‌هایی باریک در داخل هسته‌ی سلول (کروموزوم‌ها) قرار گرفته‌اند. سلول‌های سوماتیک[2] (بدنی) انسان حاوی ۲۳ جفت کروموزوم (دیپلوئید)[3] می‌باشند. ۲۲ جفت کروموزوم اتوزوم[4] (یا غیرجنسی) و یک جفت کروموزوم جنسی. اگر هر دو کروموزوم جنسی x باشد، فرد از نظر ژنتیکی مؤنث است؛ ولی اگر یک کروموزوم x و دیگری y باشد، فرد از نظر ژنتیکی مذکر است. کاهش تعداد کروموزوم‌ها از حالت دیپلوئید، یعنی ۴۶ کروموزوم موجود در سلول‌های سوماتیک، به هاپلوئید[5]، یعنی ۲۳ کروموزوم که در سلول‌های جنسی (گامت‌ها) دیده می‌شود، با تقسیمات میوزی انجام می‌گیرد.

در سلول‌ها، دو نوع تقسیم میتوزی[6] و میوزی[7] انجام می‌گیرد. در **تقسیم میتوزی**، هر سلول به دو سلول کاملاً مشابه تقسیم می‌شود که تعداد کروموزوم‌های آنها با تعداد کروموزوم‌های سلول اولیه یکسان است (۴۶ کروموزوم). در **تقسیمات میوزی**، یک اووسیت اولیه[8]، در نتیجه‌ی دو تقسیم سلولی، به چهار سلول تقسیم می‌شود که هر یک دارای x + ۲۲ کروموزوم می‌باشند. تنها یکی از این سلول‌ها به گامت بالغ[9] (اووسیت بالغ یا تخمک) تبدیل می‌شود. سه سلول دیگر که اجسام قطبی[10] نامیده می‌شوند، دارای سیتوپلاسم بسیار کمی بوده و خیلی زود از بین می‌روند. اسپرماتوسیت اولیه[11] نیز در نتیجه‌ی دو تقسیم سلولی به چهار سلول تقسیم می‌شود: دو سلول با x +۲۲ کروموزوم و دو سلول با ۲۲+y کروموزوم. تمامی این چهار سلول به گامت‌های بالغ (اسپرماتوزوئید) تبدیل می‌شوند (شکل ۲ـ۱).

باروری

باروری[12] یا **لقاح**[13] فرایندی است که در آن گامت‌های مرد و زن با هم ادغام می‌شوند. باروری در منطقه‌ی حبابی شکل لوله‌ی رحم[14] اتفاق می‌افتد. این منطقه، وسیع‌ترین بخش لوله‌ی رحم بوده و نزدیک تخمدان قرار گرفته است. اسپرماتوزوئید و تخمک حدود ۲۴ ساعت در دستگاه باروری جنس مؤنث زنده می‌مانند. از تعداد ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیون اسپرماتوزوئیدی که وارد مجرای تناسلی زن می‌شود، فقط ۳۰۰ تا ۵۰۰ عدد آن به ناحیه‌ی باروری می‌رسند و از این تعداد، فقط یکی باعث باروری

1- Gametogenesis
2- Somatic
3- Diploid
4- Autosome
5- Haploid
6- Mitosis
7- Meiosis
8- Primary oocyte
9- Mature oocyte
10- Polar bodies
11- Primary spermatocyte
12- Fertilization
13- Fecondation
14- Ampullary region of the uterine tube



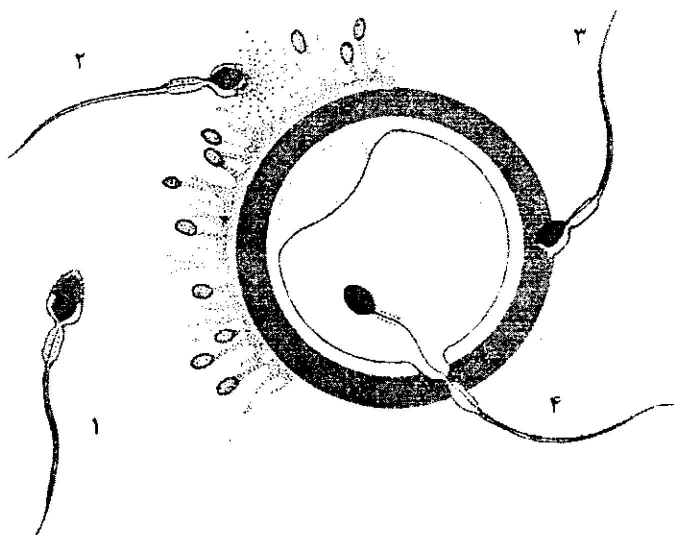
شکل ۲ـ۱. **تقسیمات میوزی در اووسیت و اسپرماتوسیت اولیه**

تخمک می‌شود. منطقه‌ی شفاف، لایه‌ای گلیکو پروتئینی در اطراف تخمک است که سبب تسهیل و حفظ اتصال اسپرم می‌شود. پس از نفوذ اسپرم به منطقه‌ی شفاف و تماس سر اسپرم با سطح اووسیت، نفوذپذیری منطقه‌ی شفاف تغییر کرده و از نفوذ اسپرم‌های دیگر جلوگیری می‌نماید. در انسان، هر دو قسمت سر و دم اسپرماتوزوئید وارد سیتوپلاسم تخمک می‌گردد؛ ولی پرده‌ی پلاسمایی، در سطح تخمک باقی می‌ماند (شکل ۲ـ۲). بلافاصله پس از داخل شدن اسپرماتوزوئید، تخمک دومین تقسیم میوزی خود را به پایان رسانده، کروموزوم‌های اسپرماتوزوئید و تخمک با هم ترکیب شده و **سلول تخم یا زیگوت**[۱] تشکیل می‌شود. سلول تخم دارای ۲۳ جفت کروموزوم (۴۶ کروموزوم) است که نیمی را از پدر و نیمی را از مادر دریافت نموده است.

رشد در دوره‌ی تخم

دوره تخم، از زمان تشکیل سلول تخم تا کاشته شدن آن در دیواره‌ی رحم به طول می‌انجامد. در این دوره، ژن‌ها رشد سلول تخم را در یک الگوی قابل پیش‌بینی و دقیق هدایت می‌کنند. سلول تخم ابتدا به دو سلول تقسیم می‌گردد. سپس دستخوش تعدادی تقسیمات میتوزی شده و تعداد سلول‌ها بسرعت افزایش می‌یابد. این سلول‌ها که **بلاستومر**[۲] نامیده می‌شوند، با هر تقسیم کوچکتر شده و در روز چهارم

1- Zygote
2- Blastomere



شکل ۲ـ۲. مراحل ورود اسپرماتوزوئید به تخمک

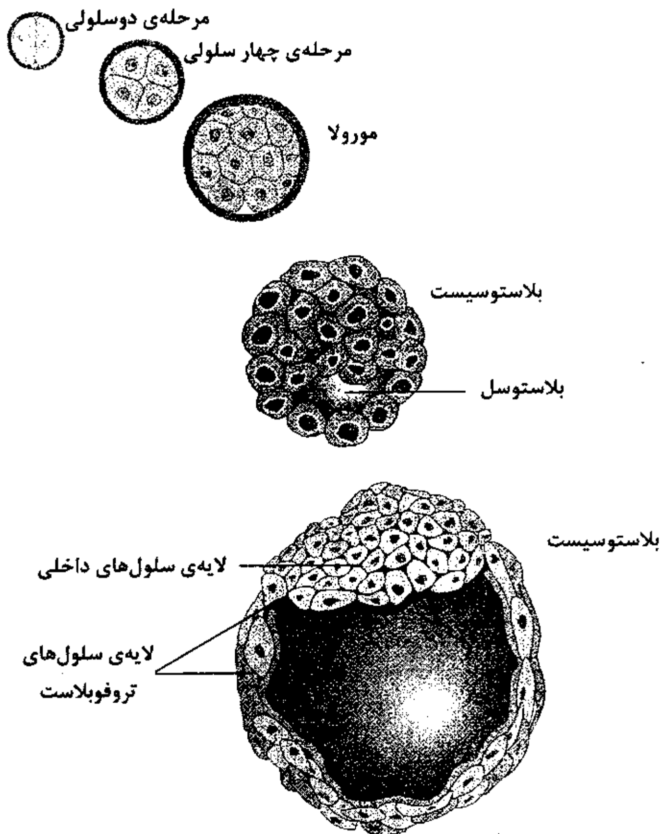
توده سلولی توت شکلی به نام **مورولا**[1]، را به وجود می‌آورند که ۱۶ سلول دارد. سلول‌های داخلی مورولا، بافت‌های رویان را بوجود می‌آورند و سلول‌های خارجی، تروفوبلاست[2] را می‌سازند که در تشکیل جفت[3] شرکت خواهند داشت. زمانی که مورولا در روز سوم یا چهارم وارد حفره‌ی رحمی می‌گردد، حفره‌ای در درون آن تشکیل شده و از آن پس، **بلاستوسیست**[4] نامیده می‌شود (شکل ۲ـ۳). در روز پنجم یا ششم، بلاستوسیست در دیواره‌ی رحم کاشته می‌شود (شکل ۲ـ۴).

دیواره‌ی رحم دارای سه لایه است: (۱) **اندومتر**[5] یا پوشش مخاطی داخلی دیواره؛ (۲) **مایومتر**[6]، لایه‌ای ضخیم از عضله صاف؛ (۳) **پری‌متر**[7] یا پوششی که قسمت خارجی دیواره را پوشانده است. به طور طبیعی، بلاستوسیست انسان در اندومتر لانه گزینی می‌کند.

رشد در دوره‌ی رویانی

دوره‌ی رویانی یا اعضاسازی[8]، از ۲ تا ۸ هفتگی به طول می‌انجامد. سلول‌های داخلی بلاستوسیست، با ادامه تقسیمات خود، سه لایه‌ی سلولی اکتودرم[9] (خارجی)، مزودرم[10] (میانی) و اندودرم[11] (درونی) را

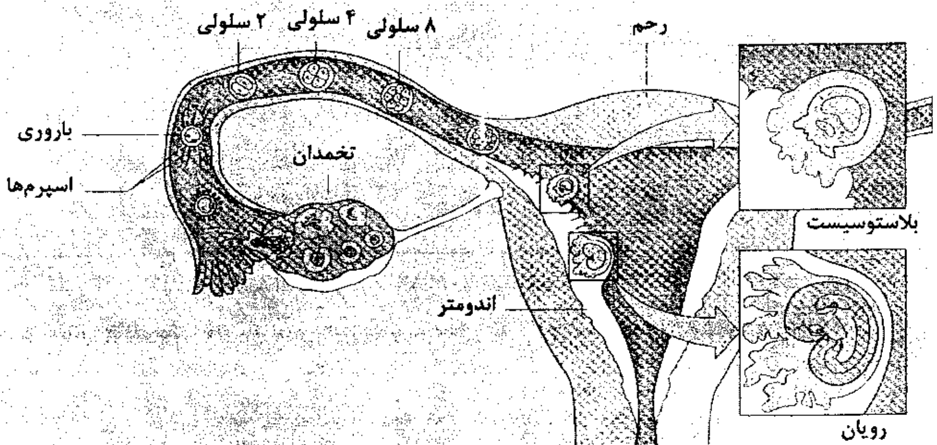
1- Morula
2- Trophoblast
3- Placenta
4- Blastocyst
5- Endometrium
6- Myometrium
7- Perimetrium
8- Organogenesis
9- Ectoderm
10- Mesoderm
11- Endoderm



شکل ۲ـ۳. رشد سلول تخم از مرحله‌ی دو سلولی تا آخر مرحله‌ی بلاستوسیست

تشکیل می‌دهند. این لایه‌ها منشأ پیدایش کلیه‌ی بافت‌های بدن هستند. لایه‌ی **اکتودرم**، سیستم اعصاب مرکزی و محیطی، اندام‌های حسی، پوست، مو و ناخن‌ها را تشکیل می‌دهد. سیستم عضلانی، اسکلتی و تناسلی از لایه‌ی **مزودرم** منشأ می‌گیرند. لایه‌ی **اندودرم** نیز سیستم‌های گوارشی، تنفسی و غدد را تشکیل می‌دهد. فرایند تمایز سلول‌ها و تشکیل بافت‌ها و اندام‌های بدن را **تمایزپذیری**[1] می‌نامند. تمایزپذیری سلول‌ها و تشکیل اندام‌های مختلف بدن طی دوره‌ی رویانی و در زمان‌های قابل پیش‌بینی انجام می‌شود.

1- Differentiation



شکل ۲ــ۴. رشد انسان از زمان لقاح تا لانه گزینی در رحم

رشد در دوره‌ی جنینی

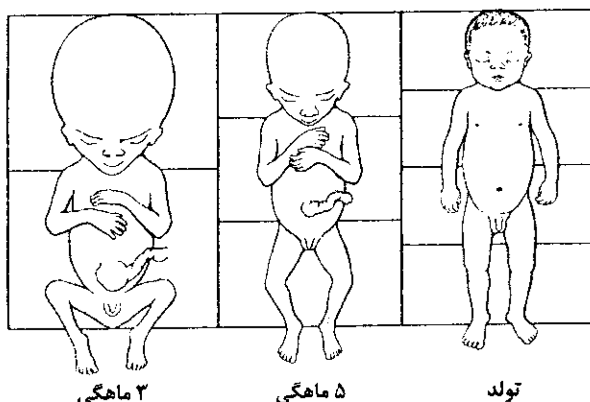
در این دوره، تمایزپذیری سلول‌ها ادامه یافته و بافت‌های مختلف، عملکرد خود را بدست می‌آورند. نمو جنین از طریق سه فرایند هایپرپلازیا[1] (افزایش تعداد سلول‌ها)، هایپرتروفی[2] (افزایش اندازه‌ی سلول) و افزایش مواد بین سلولی[3] صورت می‌گیرد. علاوه بر این، نمو در دو جهتِ سر به پا (یا سری ـ دمی)[4] و مرکز به خارج (یا مرکزی ـ پیرامونی)[5] انجام می‌شود؛ به عنوان مثال، نمو سر و صورت زودتر از بالاتنه و نمو بازو زودتر از ساعد و دست صورت می‌گیرد.

طی دوره‌ی جنینی، قد (خصوصاً طی ماه سوم تا پنجم) و وزن (در دو ماه آخر بارداری) به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. رشد طولی انسان در این دوره، سریع‌تر از سایر دوره‌های زندگی است. علاوه بر این، اندازه و نسبت بخش‌های مختلف بدن به مقدار زیادی تغییر می‌کند (شکل ۲ـ۵). در اواخر ۳ ماهگی، رشد اندام‌های داخلی بدن به حدی است که در صورت نیاز می‌توانند کار خود را شروع کنند. در اواخر ۷ ماهگی، رشد جنین به اندازه‌ای است که در صورت تولد قادر به ادامه حیات می‌باشد. به همین دلیل این سن را **سن قابلیت زیست**[6] می‌نامند.

عوامل اثرگذار بر رشد قبل از تولد

عوامل اثرگذار بر رشد قبل از تولد را می‌توان به طور کلی به عوامل ژنتیکی و محیطی تقسیم کرد.

1- Hyperplasia
2- Hypertrophy
3- Accretion
4- Cephalocaudal
5- Proximodistal
6- Age of viability



شکل ۲ــ۵. تغییر نسبت بخش‌های مختلف بدن طی دوره‌ی جنینی

۱ــ عوامل ژنتیکی

همانطور که گفته شد، در دوره‌ی قبل از تولد، رشد به طور قابل ملاحظه‌ای تحت کنترل عوامل ژنتیکی است؛ بنابراین در بعضی شرایط ممکن است انتقال ژن‌های معیوب از والدین به فرزندان، باعث ایجاد ناهنجاری‌های ژنتیکی شده و رشد آنها را تحت تأثیر قرار دهد.

برخی ناهنجاری‌های ژنتیکی، غالب و برخی مغلوب هستند. در شرایطی که ژنِ معیوب، غالب باشد، حتی اگر یکی از والدین، ژن معیوب به فرزند خود منتقل کند، آن اختلال در فرزند بارز می‌شود؛ ولی اگر ژنِ معیوب، مغلوب باشد، فقط در صورتی بارز می‌شود که هم پدر و هم مادر، ژن معیوب را به فرزند منتقل نمایند. برخی از ژن‌های معیوبِ مغلوبی که بر روی کروموزوم جنسی x قرار می‌گیرند، حتی اگر فقط از مادر یا فقط از پدر به فرزندان پسر منتقل شوند، بارز خواهند شد. به این اختلالات یا بیماری‌ها، اختلالات مغلوبِ وابسته به جنس[1] می‌گویند.

گاهی اوقات نیز ناهنجاری‌های ژنتیکی، حاصل جهش[2] (تغییرات یا از بین رفتن ناگهانی ژن‌ها هنگام تشکیل سلول تخم یا اسپرم) است. در حال حاضر، علت قطعی جهش مشخص نیست؛ ولی محققان به برخی مواد شیمیایی مشکوک می‌باشند.

۲ــ عوامل محیطی

از عوامل محیطی اثرگذار بر رشد در دوره‌ی قبل از تولد، می‌توان به تغذیه‌ی جنین از طریق جفت، وضعیت اجتماعی ـ اقتصادی[3]، بهداشتی و سلامتی مادر، تراتوژن‌ها[4]، فشارهای خارجی، فشارهای

1- Sex–Linked recessive disorders
2- Mutation
3- Socioeconomic status
4- Teratogens

داخلی در دوقلوها، درجه حرارت بسیار زیاد یا بسیار پایین، اشعه‌های مضر، تغییر فشار هوا (خصوصاً فشار اکسیژن)، فعالیت‌های ورزشی مادر و... اشاره کرد.

با توجه به این که جنینِ در حال رشد، به مواد غذایی و اکسیژن نیاز دارد، هرگونه اختلال در سیستم تغذیه‌ی جنین و همچنین عدم مصرف مواد غذایی لازم توسط مادر، استعمال دخانیات و یا قرارگیری در محیط‌های دارای اکسیژن ناکافی، بیماری‌هایی که جذب مواد غذایی از روده‌ها و در نتیجه، انتقال آنها به جنین را دچار اختلال می‌کند و... بر رشد در این دوره اثر می‌گذارد. اثر وضعیت اجتماعی ـ اقتصادی مادر مربوط به کیفیت مواد غذایی مصرفی و مراقبت‌های بهداشتی اوست. بنابراین، سوء تغذیه[1] قبل از تولد ممکن است تحت تأثیر عوامل مربوط به جفت، عوامل مربوط به جنین و یا عوامل مربوط به مادر باشد. عوامل جفتی، مربوط به گردش خون و انتقال مواد غذایی از جفت به جنین است. عوامل جنینی، مربوط به مشکلات جنین در سوخت و ساز مواد غذایی است و عوامل مادری، به تغذیه‌ی نامناسب مادر مربوط می‌شود.

به هر دارو یا ماده‌ی شیمیایی که باعث رشد غیرطبیعی در جنین شود، **تراتوژن** می‌گویند. برخی تراتوژن ها عبارتند از: ویروس‌ها، مثل ویروس سرخجه یاHIV (عامل بیماری ایدز)؛ داروها، مثل برخی مسکن‌ها یا آنتی بیوتیک‌ها؛ نیکوتین؛ الکل؛ مواد مخدر، مثل هروئین یا کوکائین؛ کمبود یا مصرف بیش از حد برخی ویتامین‌ها، مثل ویتامین A وD .

فعالیت ورزشی مادر در دوران بارداری از دیگر عوامل محیطی اثرگذار بر رشد جنین است. با توجه به این که در فعالیت‌های بدنی شدید و طولانی مدت، اکسیژن مصرفی مادر و نیاز بافت‌های بدن او به مواد غذایی افزایش می‌یابد، احتمالاً اکسیژن و مواد غذایی کافی در اختیار جنین قرار نخواهد گرفت؛ ولی تحقیقات نشان می‌دهد که فعالیت جسمانی سبک، خصوصاً در ۶ تا ۷ ماه اول بارداری، رشد جنین را دچار اختلال نمی‌کند.

1- Malnutrition

منابع اینترنتی

American Academy of Pediatricians
www.aap.org

American College of Obstetricians and Gynecologists
www.acog.org

Centers for Disease Control and Prevention
www.cdc.gov

Cystic Fibrosis Foundation
www.cff.org

Helios Health
www.helioshealth/pregnancy/topics/teratogens.html

Human Genome Project
www.ornl.gov/hgmis

March of Dimes
www.modimes.org

Mayo HIV Clinic
www.mayo.edu/hiv/index.html

Teratology Society
www.teratology.org

Texas Fetal Alcohol Syndrome
www.main.orgtexasins

U.S. National Library of Medicine
www.nlm.nih.gov

World Health Organization:Global database on child growth and malnutrition
www.who.int/nutgrowthdb

فصل سوم

رشد جسمانی پس از تولد

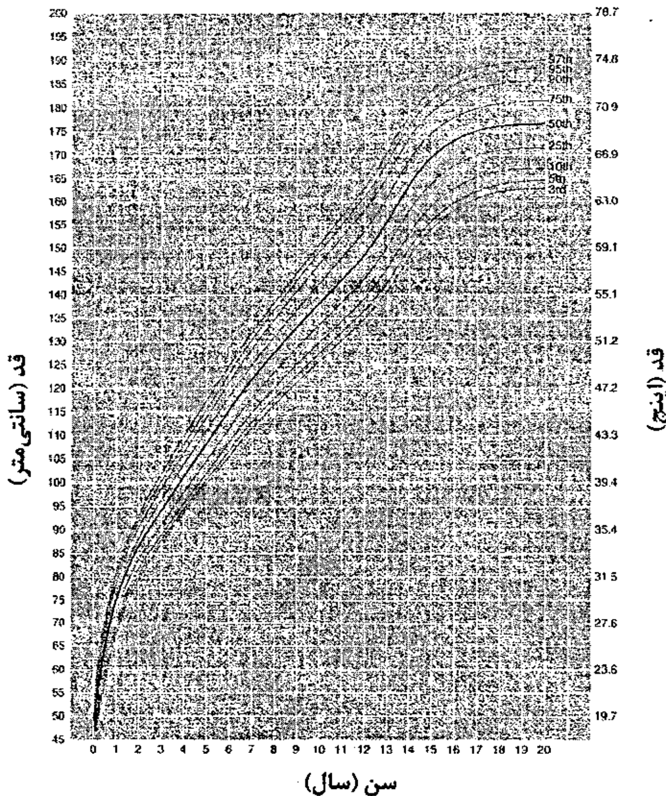
برنامه‌ریزی علمی و صحیح برای فعالیت بدنی، بدون ارزیابی رشد جسمانی افراد و آگاهی از الگوهای رشد طبیعی امکان‌پذیر نیست. مربیان و معلمان ورزش از طریق مقایسه‌ی وضعیت جسمانی افراد با هنجارهای سنی[1] موجود در جامعه می‌توانند در تعیین هدف‌هایی معقول، تعدیل سطح انتظارات و برنامه‌ریزی صحیح فعالیت‌های جسمانی، به افراد کمک نمایند.

نمو قد

منحنی نمو طبیعی قد، سیگموئیدی[2] یا S شکل[3] است (شکل ۳ـ۱)؛ با این حال سن جهش نمو نوجوانی[4] یا سن آغاز[5] (شروع نمو ناگهانی قد)، اوج سرعت قد[6] (PHV) و سن اوج سرعت قد در افراد مختلف، متفاوت است.

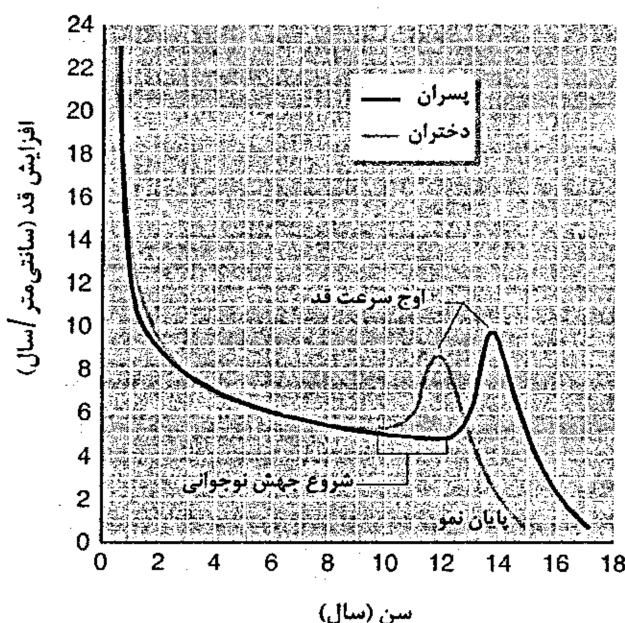
طی اوایل کودکی، تفاوت‌های جنسی در قد بسیار کم است. بعضی کودکان، جهش نمو کوچکی را در حدود سن ۶/۵ تا ۸/۵ سالگی تجربه می‌کنند. این جهش که **جهش میانی نمو**[7] نامیده می‌شود، در

1- Age norms
2- Sigmoid curve
3- S-shaped
4- Adolescence growth spurt
5- Age at take off
6- Peak height velocity
7- Midgrowth spurt



شکل ۳ـ۱. منحنی نمو قد پسران با رتبه درصدی‌های مختلف. کودکی که قد او در حد رتبه درصدی ۵۰ است، از ۵۰ درصد افراد همسن خود کوتاه‌تر می‌باشد.

دختران زودتر از پسران اتفاق می‌افتد. در دوره‌ی نوجوانی تفاوت‌های جنسی در قد افزایش می‌یابد. سن تقریبی جهش نمو قد در دختران و پسران، به ترتیب ۹ و۱۱ سالگی است. پایین‌تر بودن سن جهش نمو نوجوانی در دختران باعث بلندتر شدن موقتی قد آنها نسبت به پسران می‌شود؛ این برتری با شروع جهش نمو قد پسران از بین می‌رود. به طور متوسط، دختران در سن ۱۱/۵ تا ۱۲ سالگی به **اوج سرعت قد** می‌رسند. سرعت نمو قد آنها در حدود ۱۴ سالگی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و تقریباً در پایان ۱۶ سالگی به نزدیک صفر می‌رسد. پسران در ۱۳/۵ تا ۱۴ سالگی به اوج سرعت نمو قد می‌رسند. حداکثر سرعت نمو قد پسران، کمی بیشتر از دختران است (حدود ۹ سانتی‌متر در سال در پسران، در مقابل ۸ سانتی‌متر در سال در دختران). سرعت نمو قد در پسران، در حدود ۱۷ سالگی به‌طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته و تقریباً در پایان ۱۸ سالگی به نزدیک صفر می‌رسد (شکل۳ـ۲). با



شکل ۳ـ۲. منحنی سرعت نمو قد

توجه به این که طول دوره‌ی نمو قد پسران حدود ۲ سال طولانی‌تر از دختران است و اوج سرعت قد آنها نیز کمی بیشتر از دختران می‌باشد، در نهایت قد مطلق پسران بیشتر از دختران خواهد شد.

افزایش قد طی سنین ۲۰ تا ۴۰ سالگی بسیار ناچیز است. در دوران سالمندی، قد تا حدی کاهش می‌یابد. این کاهش، تا اندازه‌ای مربوط به فشردگی دیسک‌های غضروفی بین مهره‌ای است. علاوه بر این، کاهش شدید مواد معدنی استخوان‌ها در دوره‌ی سالمندی (پوکی استخوان)[1] ممکن است منجر به شکستگی‌های بسیار ریز[2] در مهره‌های ستون فقرات و کاهش قابل ملاحظه در قد شود.

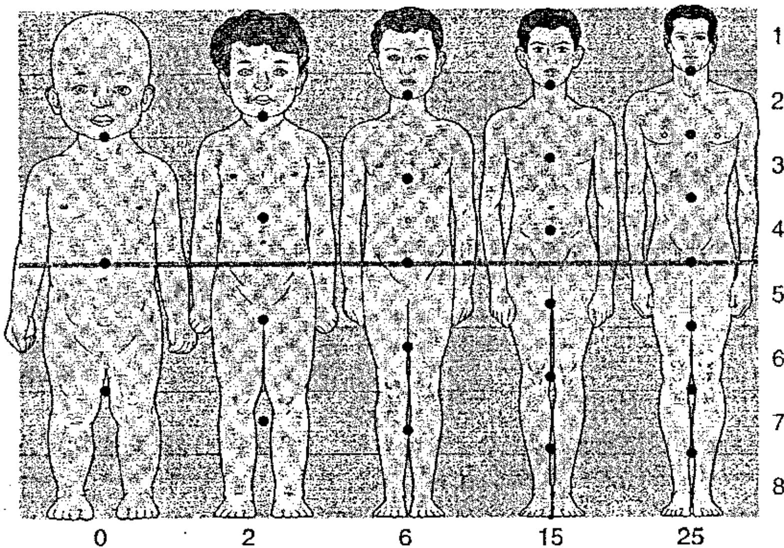
نمو وزن

منحنی نمو طبیعی وزن نیزS شکل است. زمان اوج سرعت نمو وزن[3] (PWV) پس از اوج سرعت نمو قد است؛ در پسران ۲/۵ تا ۵ ماه بعد و در دختران ۳/۵ تا ۱۰/۵ ماه بعد از PHV. معمولاً پس از ۲۰ سالگی، وزن افزایش می‌یابد. این افزایش، عمدتاً مربوط به تغییر در شیوه‌ی زندگی (میزان فعالیت بدنی و وضعیت تغذیه) است. گاهی اوقات در دوره‌ی سالمندی، وزن کاهش می‌یابد. این کاهش وزن، مربوط به عدم تحرک و فعالیت بدنی و در نتیجه، تحلیل رفتن بافت عضلانی است.

1- Osteoporosis
2- Microfracture
3- Peak weight velocity

نمو بخش‌های مختلف بدن

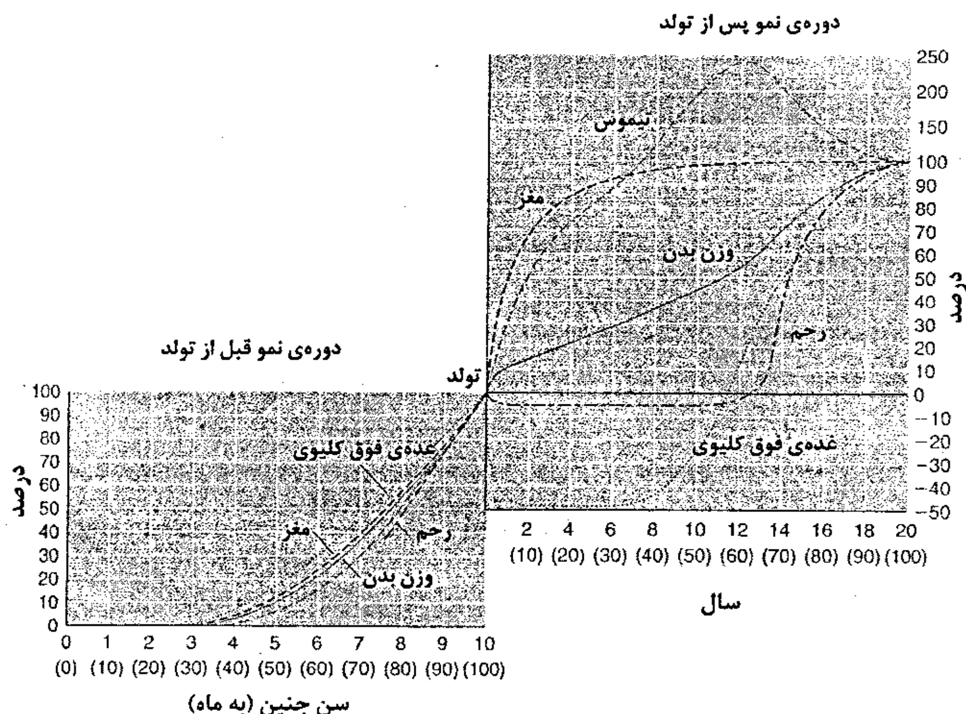
با وجود این که نمو کلی بدن انسان الگویی S شکل دارد، اما سرعت نمو بافت‌ها، اندام‌ها و بخش‌های مختلف بدن متفاوت است. به عبارت دیگر، هر بخشی از بدن دارای سرعت نموی خاص است. این اختلاف در سرعت نمو بخش‌های مختلف بدن، تغییرات قابل ملاحظه‌ای در شکل ظاهری بدن به وجود می‌آورد. شکل (۳ـ۳) تغییر نسبت بخش‌های مختلف بدن به کل قد را نشان می‌دهد. در دوره‌ی کودکی، پسران و دختران اندازه‌های نسبی مشابهی دارند؛ ولی در نوجوانی، تفاوت‌های جنسی آشکار می‌شود. میزان افزایش پهنای شانه و لگن خاصره‌ی دختران تقریباً یکسان است. در پسران، افزایش پهنای شانه حدود دو برابر پهنای لگن می‌باشد؛ بنابراین در دوره‌ی نوجوانی، تفاوت‌های جنسی قابل ملاحظه‌ای در نسبت پهنای شانه به پهنای لگن خاصره مشاهده می‌گردد.



شکل ۳ـ۳. تغییر اندازه‌های نسبی بدن پس از تولد

اندام‌ها و بافت‌های مختلف بدن نیز سرعت نمو متفاوتی دارند. در دوره‌ی قبل از تولد، الگوی نمو اندام‌های مختلف، تقریباً یکسان است؛ ولی پس از تولد، هر یک از اندام‌ها الگوی نمو خاصی را دنبال می کنند. شکل (۳ـ۴) منحنی نمو وزن غده‌ی تیموس[1]، مغز[2]، رحم[3]، غدد فوق کلیوی[4] و همچنین منحنی وزن بدن را نشان می‌دهد. همانطور که قبلاً گفته شد، منحنی نمو وزن بدن، الگویی S

1- Thymus
2- Brain
3- Uterus
4- Suprarenals



شکل ۳ــ۴. منحنی نمو وزن بدن و اندام‌های مختلف در دوره‌ی قبل و پس از تولد

شکل دارد. نمو مغز در سال‌های اول زندگی بسیار سریع است؛ به طوری که در ۷ سالگی تقریباً به ۹۵ درصد وزن نهایی خود می‌رسد. نمو رحم، در دوره‌ی طفولیت و کودکی بسیار جزئی است و در نوجوانی بسرعت افزایش می‌یابد. به همین ترتیب، غده‌ی تیموس و فوق کلیوی نیز الگوی نمو خاص و منحصر به فردی دارند.

رشد سیستم‌های مختلف بدن

شناسایی زمان و نحوه‌ی کسب مهارت‌های حرکتی، مستلزم آگاهی از اثر رشد سیستم‌های مختلف بدن بر آن مهارت‌هاست. بنابراین، در ادامه‌ی فصل، به الگوهای طبیعی رشد سیستم‌های مختلف بدن و عوامل اثرگذار بر آنها اشاره خواهد شد.

رشد سیستم اسکلتی

در دوره‌ی رویانی، سیستم اسکلتی، فقط مدلی غضروفی از استخوان‌هاست. در ماه دوم از دوره‌ی قبل از

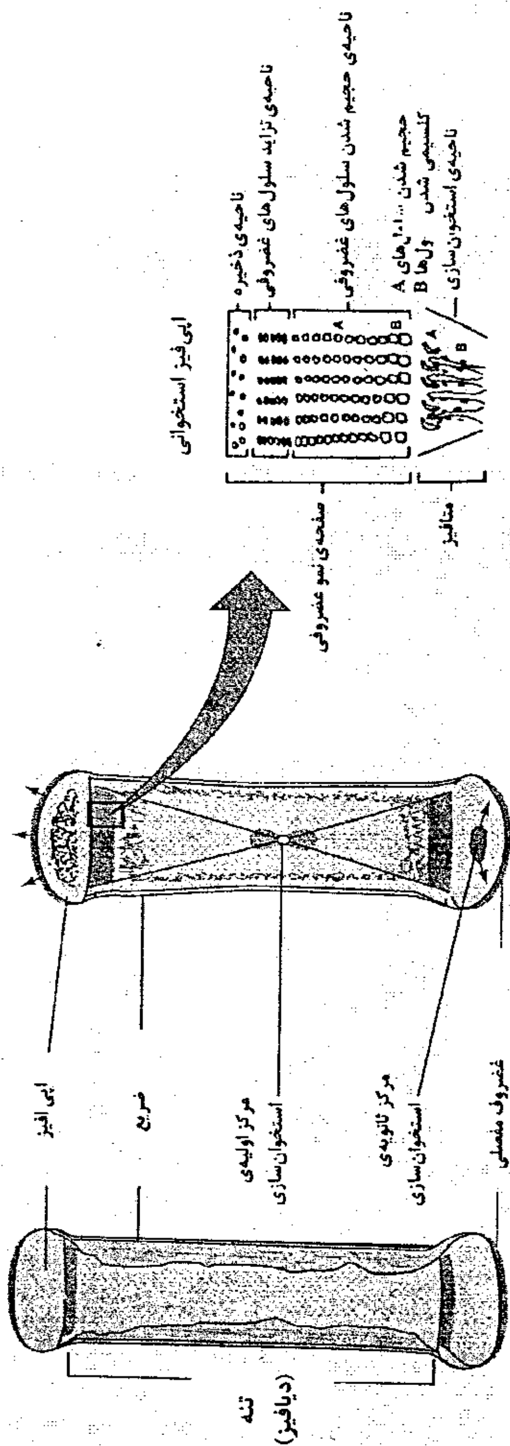
تولد، مراکز اولیه استخوان‌سازی[1] در وسط استخوان‌های بلند ظاهر شده و تشکیل سلول‌های استخوانی آغاز می‌شود. این مراکز، تنه‌ی استخوان یا دیافیز[2] را از وسط به سمت دو انتها استخوانی می‌کنند. استخوانی شدن تنه تا زمان تولد که تقریباً کل تنه استخوانی شده ادامه می‌یابد. پس از تولد، مراکز ثانویه استخوان‌سازی[3] در سر استخوان‌ها[4] ظاهر شده و استخوانی شدن سر استخوان‌ها شروع می‌شود. در بین تنه و سر استخوان، صفحه‌ای غضروفی به نام صفحه‌ی نمو[5] (یا صفحه‌ی اپی فیزی[6]) باقی می‌ماند که باعث نمو طولی استخوان‌های بلند می‌شود. این صفحه از چند بخش تشکیل شده است: (۱) ناحیه‌ی ذخیره[7]؛ (۲) ناحیه‌ی تزاید سلول‌های غضروفی[8]؛ و (۳) ناحیه‌ی حجیم شدن سلول‌های غضروفی[9] (شکل ۳ـ۵). ناحیه‌ی ذخیره سلول‌های غضروفی، در مجاورت سر استخوان است و در نمو طولی به طور مستقیم نقش ندارد. نمو به طور مستقیم، حاصلِ فعالیت‌های ناحیه‌ی تزاید سلول‌های غضروفی است. در ناحیه‌ی حجیم شدن، سلول‌های غضروفی به صورت ستونی قرار گرفته و حجیم می‌شوند. سپس سلول‌های حجیم شده کلسیمی می‌گردند. ناحیه‌ی استخوان‌سازی، در محل اتصال صفحه‌ی نمو و تنه‌ی استخوان (متافیز)[10] قرار دارد. در این ناحیه، سلول‌های غضروفیِ کلسیمی شده از بین رفته و سلول‌های استخوانی جایگزین می‌شوند.

فرایند استخوانی شدن استخوان‌های گرد تقریباً مشابه استخوان‌های بلند است. مراکز استخوان‌سازی این استخوان‌ها، در وسط آنهاست. این مراکز، مدل غضروفی را از مرکز به سمت خارج استخوانی می کنند.

فعالیتِ مراکز استخوان‌سازی در استخوان‌های مختلف، در زمان‌های متفاوتی متوقف می‌شود؛ در نهایت، ناحیه‌ی غضروفی صفحه‌ی نمو از بین رفته و تنه و سر استخوان به هم متصل می‌شوند. پس از ناپدید شدن صفحه‌های نمو، طول استخوان ثابت خواهد ماند. تقریباً تمام صفحه‌های نمو در سن ۱۸ یا ۱۹ سالگی بسته می‌شوند. ظاهر شدن مراکز استخوان‌سازی و همچنین ناپدید شدن صفحه‌های نمو، در دختران زودتر از پسران اتفاق می‌افتد. این شاخص‌ها، برای ارزیابی بالیدگی اسکلتی و تعیین سن اسکلتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

علاوه بر نمو طولی استخوان‌های بلند، محیط آنها از طریق فرایند نمو لایه‌ای[11] افزایش می‌یابد. این عمل، با افزایش لایه‌های جدید در زیر ضریع استخوان[12] انجام می‌شود. ضریع، لایه‌ای بسیار نازک است که بخش خارجی استخوان را می‌پوشاند. تنه‌ی استخوان‌های بلند باریک‌تر از دو انتهای آنهاست؛ بنابراین همراه با نمو طولی استخوان، شکل آن از طریق یک فرایند باز جذب[13] در منطقه‌ی متافیز، تغییر می‌کند. به عبارت دیگر، قطر استخوان در منطقه V شکل متافیز کاهش می‌یابد.

1- Primary ossification centers
2- Diaphysis
3- Secondary ossification centers
4- Epiphyses
5- Growth plate
6- Epiphyseal plate
7- Reserve zone
8- Zone of cartilage proliferation
9- Zone of cartilage hypertrophy
10- Metaphysis
11- Appositional growth
12- Periosteum
13- Resorption



شکل ۳ـ ۵. مراکز اولیه و ثانویه‌ی استخوان‌سازی و بخش‌های مختلف صفحه‌ی نمو

آسیب استخوان‌ها در دوره‌ی نمو، معمولاً بخوبی درمان می‌شود؛ ولی آسیب‌های شدید به صفحه‌ی نمو ممکن است نمو طولی استخوان‌های بلند را دچار وقفه نماید. علاوه بر صفحه‌های نمو، برجستگی‌های موجود در محل اتصال تاندون عضله به استخوان که اپی فیز کششی[1] نامیده می‌شوند، بسیار آسیب‌پذیرند. به عنوان مثال، کشیدگی برجستگی درشت نئی (محل اتصال تاندون کشکک) در کودکان که به آزگود ـ اشلاتر[2] معروف است، در اثر فعالیت‌های شدید، خصوصاً پرش اتفاق می افتد.

از بین رفتن بافت استخوانی از اواسط دهه‌ی ۲۰ با سرعتی بسیار کم شروع می‌شود. علاوه بر این، طی روند سالمندی، ترکیب استخوان‌ها تغییر می‌کند. مقدار مواد معدنی و آلی استخوان کودکان برابر است؛ ولی مقدار مواد معدنی استخوان سالمندان، هفت برابر مواد آلی آنهاست که این امر، احتمال شکستگی‌های بسیار ریز را افزایش می‌دهد. بسیاری از سالمندان دچار پوکی استخوان یا کاهش شدید تراکم مواد معدنی استخوان می‌شوند. در این عارضه نیز احتمال شکستگی استخوان (خصوصاً لگن) افزایش می‌یابد. زنان در دوران پس از یائسگی[3]، به دلیل کاهش میزان استروژن[4]، بیشتر در معرض پوکی استخوان هستند (هورمون استروژن، فعالیت سلول‌های استخوان‌ساز[5] را افزایش می‌دهد). فعالیت بدنی و مصرف مکمل کلسیم و استروژن، در درمان پوکی استخوان نقش دارد. نیروهای مکانیکی وارد بر استخوان طی فعالیت بدنی، باعث حفظ و گاهی افزایش جرم استخوان می‌شود.

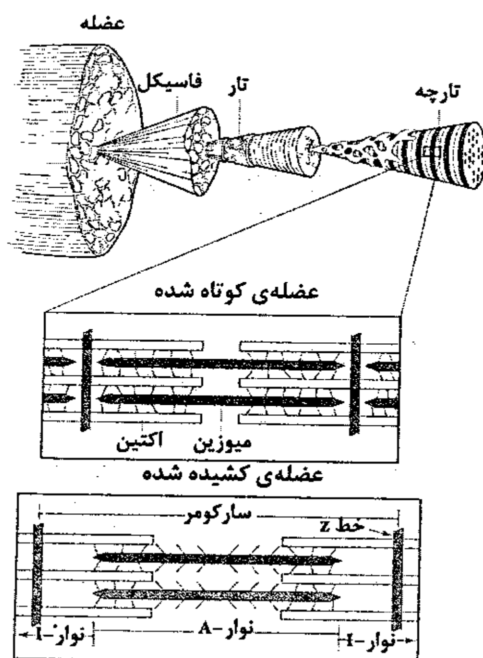
رشد سیستم عضلانی

نمو تارها یا سلول‌های عضلانی در دوره‌ی قبل از تولد، از طریق هایپرپلازیا (افزایش تعداد سلول‌ها) و هایپرتروفی (افزایش اندازه‌ی سلول) صورت می‌گیرد. افزایش تعداد سلول‌های عضلانی تا مدت کوتاهی پس از تولد ادامه می‌یابد و از آن پس، نمو عضلانی بیشتر از طریق افزایش اندازه‌ی سلول‌ها انجام می‌شود.

نمو عضلانی در دو بُعد طولی و قطری صورت می‌گیرد؛ ولی میزان افزایش قطر عضله، به شدت فعالیت طی دوره‌ی نمو بستگی دارد. به طور طبیعی، همراه با نمو طولی استخوان‌ها، طول عضلات نیز افزایش می‌یابد. افزایش طول سلول‌های عضلانی، از طریق افزایش تعداد و طول واحدهای انقباضی (سارکومرها[6]، شکل ۳ـ۶) در محل اتصال عضله و تاندون صورت می‌گیرد.

در دوره‌ی کودکی، تفاوت‌های جنسی در توده‌ی عضلانی و تعداد تارهای آن بسیار کم است؛ ولی در دوره‌ی نوجوانی و پس از آن این تفاوت‌ها تحت تأثیر هورمون‌ها افزایش می‌یابد. توده‌ی عضلانی پسران تا حدود سن ۱۷ سالگی به سرعت افزایش یافته و نهایتاً ۵۴ درصد از وزن آنها را تشکیل می‌دهد. در مقابل، توده‌ی عضلانی دختران، فقط تا حدود ۱۳ سالگی افزایش می‌یابد و نهایتاً ۴۵ درصد

1- Traction epiphysis
2- Osgood-Schlatter
3- Menopause
4- Estrogen
5- Osteoblast cells
6- Sarcomeres



شکل ۳ـ۶. ساختار عضله

از وزن بدن آنها را تشکیل می‌دهد. تفاوت‌های جنسی، در توده‌ی عضلات بالاتنه بیشتر از عضلات اندام تحتانی است.

نوع تارهای عضلانی

در برخی سیستم‌های طبقه‌بندی، تارهای عضلانی بزرگسالان به دو دسته طبقه‌بندی شده‌اند: تارهای کند انقباض[1] (نوع I) که برای فعالیت‌های استقامتی مناسبند و تارهای تند انقباض[2] (نوع II) که از دو نوع a و b تشکیل شده و برای فعالیت‌های شدید و کوتاه مدت مناسب می‌باشند. در زمان تولد، حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد از تارهای عضلانی هنوز به انواع I ، IIa و IIb تفکیک نشده‌اند. به همین دلیل، برخی متخصصان گمان می‌کنند که فعالیت‌های اولیه نوزاد می‌تواند نسبت نهایی این تارها را تحت تأثیر قرار دهد. نسبت تارهای نوع I در حدود یک سالگی تثبیت می‌شود. نسبت تارهای نوع IIa به IIb در افراد بزرگسال بیشتر از کودکان است و این امر نشان می‌دهد که این نسبت در دوره‌ی کودکی تثبیت نمی‌شود.

1- Slow-Twitch
2- Fast-Twitch

واحدهای حرکتی

یک عصب حرکتی و کلیه‌ی تارهای عضلانی که توسط آن عصب‌دهی می‌شوند را یک **واحد حرکتی**[1] می‌نامند. می‌توان واحدهای حرکتی را نیز از نظر سرعت انقباض و شل شدن، به انواع کند انقباض و تند انقباض تقسیم کرد. بسیاری از عضلات انسان، از هر دو نوع واحد حرکتی تشکیل شده‌اند. این عضلات در زمان تولد دارای واحدهای تند انقباض بسیار بیشتری هستند. طی دو سال اول پس از تولد، برخی از این واحدهای حرکتی به واحدهای کند انقباض تبدیل می‌شوند؛ بنابراین برخی متخصصان گمان می‌کنند که در طی رشد اولیه، نسبتِ نهایی واحدهای حرکتی تغییر می‌کند.

سیستم عضلانی در دوره‌ی سالمندی

کاهش درصد توده‌ی بدون چربی بدن، در دوره‌ی جوانی آغاز می‌شود. این کاهش، مربوط به از دست دادن توده‌ی عضلانی نیست؛ بلکه مربوط به افزایش وزن چربی می‌باشد و علت احتمالی آن، تغییر در رژیم غذایی و سطح فعالیت بدنی است. در دوره‌ی سالمندی، کاهش توده‌ی عضلانی، به واسطه‌ی کاهش تعداد و قطر تارهای عضلانی صورت می‌گیرد.

عضله‌ی قلبی[2]

قلب نیز یک بافت عضلانی است و نمو آن همانند عضله‌ی اسکلتی از طریق هایپرپلازیا و هایپرتروفی صورت می‌گیرد. در زمان تولد، بطن راست بزرگ‌تر از بطن چپ است؛ اما نمو سریع‌تر بطن چپ در دوره‌ی پس از تولد، نسبت اندازه‌ی دو بطن را به حد بزرگسالی می‌رساند. الگوی نمو قلب S شکل و دارای جهش نمو نوجوانی است. پس از نوجوانی، نسبت حجم قلب به وزن بدن تقریباً ثابت باقی می‌ماند.

در اوایل قرن بیستم، برخی محققان تصور می‌کردند که نمو رگ‌های خونی بزرگ اطراف قلب آهسته‌تر از خود قلب بوده و فعالیت شدید در دوره‌ی کودکی خطرزاست؛ ولی در حقیقت، نمو رگ‌های خونی متناسب با نمو قلب صورت می‌گیرد.

در سالمندی، توانایی قلب در تطابق با افزایش شدت کار کاهش می‌یابد. این امر ممکن است مربوط به تحلیل رفتن عضله‌ی قلب، کاهش قابلیت ارتجاعی آن و تغییر تارهای دریچه‌های قلب باشد. شواهد علمی نشان می‌دهد که تغییر شیوه‌ی زندگی و بیماری، بیش از روند سالمندی باعث ایجاد تغییرات قلب می‌شود.

1- Motor unit

2- Cardiac muscle

رشد سیستم چربی

بافت چربی[1]، در ذخیره‌ی انرژی، عایق‌بندی و محافظت بدن نقش مهمی را ایفا می‌کند. این بافت برای نخستین بار در حدود ۳/۵ ماهگی قبل از تولد ظاهر شده و طی دو ماه آخر دوره‌ی جنینی بسرعت افزایش می‌یابد و به حدود ۰/۵ کیلوگرم در زمان تولد می‌رسد. جرم چربی طی ۶ ماه اول پس از تولد، بسرعت افزایش یافته و پس از آن تا سن ۸ سالگی افزایشی تدریجی دارد. در دوره‌ی نو جوانی، افزایش بافت چربی پسران تدریجی است؛ ولی در دختران افزایشی قابل ملاحظه صورت می‌گیرد؛ بنابراین زنان بزرگسال دارای وزن چربی بیشتری نسبت به مردان بزرگسال می‌باشند. وزن چربی در دوره‌ی نمو، از طریق هایپرپلازیا و هایپرتروفی افزایش می‌یابد. هایپرپلازیا بیشتر در ۶ ماه اول پس از تولد و طی بلوغ صورت می‌گیرد؛ ولی هایپرتروفی تا رسیدن به مرحله‌ی بلوغ چشم‌گیر نیست.

بین چاقی در دوره‌ی طفولیت و اوایل کودکی ارتباطی وجود ندارد. یک طفل چاق الزاماً یک کودک فربه نخواهد شد. به احتمال زیاد، افراد پس از ۷ تا ۸ سالگی، چربی نسبی بدن خود را حفظ می‌کنند. بنابراین، یک کودک ۸ ساله چاق بیشتر در معرض خطر چاقی در بزرگسالی قرار دارد.

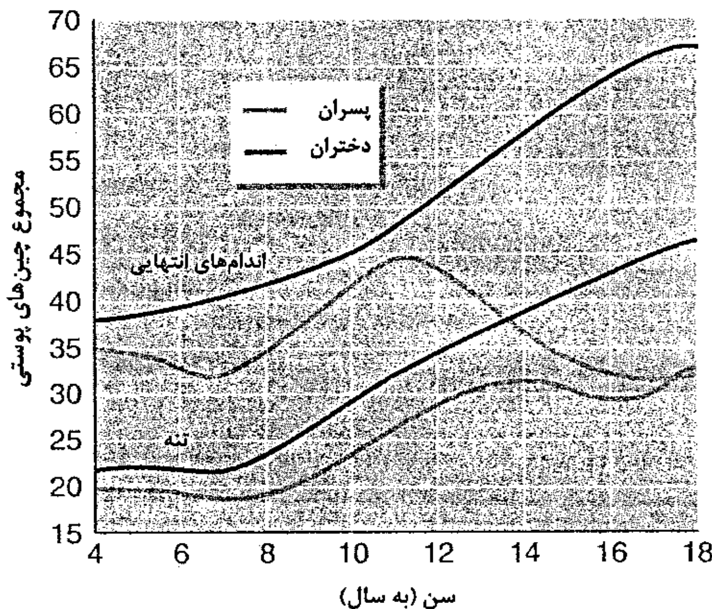
پراکندگی چربی در بدن طی دوره‌ی نمو تغییر می‌کند. در دوره‌ی کودکی، افزایش **چربی داخلی**[2] (چربی اطراف امعاء و احشاء) سریع‌تر از **چربی زیر پوستی**[3] است. در واقع، چربی زیر پوستی پسران، طی ۶ یا ۷ سال اول پس از تولد کاهش یافته و پس از آن تا سن ۱۲ یا ۱۳ سالگی افزایش می‌یابد. در دوره‌ی نوجوانی، چربی زیر پوستی تنه در پسران، بیش از چربی زیر پوستی اندام‌ها افزایش می‌یابد. همانطور که در شکل (۳ـ۷) ملاحظه می‌کنید، چربی زیر پوستی اندام‌های فوقانی و تحتانی پسران طی دوره‌ی نمو، بجز زمان جهش نوجوانی، کاهش می‌یابد. چربی زیر پوستی تنه‌ی پسران طی دوره‌ی نمو تقریباً ثابت مانده؛ ولی در زمان جهش نمو افزایش می‌یابد. در دختران، چربی زیر پوستی هر دو بخش (تنه و اندام‌های انتهایی)، خصوصاً پس از ۷ سالگی، افزایشی مداوم دارد. معمولاً افزایش چربی زیر پوستی اندام‌های تحتانی دختران بیشتر از اندام‌های فوقانی آنهاست.

در دوره‌ی بزرگسالی، وزن چربی هر دو جنس در نتیجه‌ی تغییر تغذیه و سطح فعالیت بدنی افزایش می‌یابد. پس از ۵۰ سالگی، وزن کل بدن کاهش می‌یابد. این کاهش، مربوط به تحلیل رفتن عضله و استخوان است. در حقیقت، افزایش چربی بدن، حتی پس از ۵۰ سالگی، ادامه می‌یابد. افزایش وزن چربی بدن در دوره‌ی سالمندی، اجتناب‌ناپذیر به نظر نمی‌رسد؛ زیرا عموماً سالمندان فعال و پرتحرک در مقایسه با همسالان خانه‌نشین دارای وزن چربی کمتری می‌باشند.

رشد سیستم غدد درون‌ریز

سیستم اعصاب و غدد درون‌ریز، سیستم‌های تنظیم‌کننده‌ی سلول‌های بدن هستند. سیستم غدد

1- Adipose tissue
2- Internal fat
3- Subcutaneous fat



شکل ۳ـ۷. تغییرات در پراکندگی چربی زیر پوستی طی دوره‌ی نمو

درون‌ریز[1] از طریق مـوادی شیمیایی به نام **هورمون‌ها**[2]، اعمال سلولی خاصی را کنترل مـی‌کنـد. ایـن مواد مستقیماً از غدد درون‌ریز وارد جریان خون شده و از طریق گردش خون به همه‌ی سلول‌ها انتقـال یافته و بر آنها اثر می‌گذارند. هورمون‌ها، در تنظیم نمو و بالیدگی نقشی مهم دارنـد. البتـه تنظـیم نمـو، حاصل اثر متقابل عوامل مختلفی، مثل هورمون‌ها، ژن‌ها، تغذیه و عوامل محیطی است.

اگرچه بسیاری از هورمون‌های بدن در تنظیم نمو و بالیدگی دخالت دارند؛ ولی نقش هورمون نمـو هیپوفیز[3] (GH) یا سوماتوتروپیک[4]، هورمون‌هـای تیروئیـد[5] و هورمـون‌هـای غـدد جنسـی[6]، از اهمیـت بیشتری برخوردار است.

هورمون نمو (یا سوماتوتروپیک)

هورمـون نمو، طی کودکی و نوجـوانی از طـریق تحـریک آنابولیسم پروتئین‌ها[7] (متابولیسـم سـازنده‌ی پروتئین‌ها) و در نتیجه ساختن بافت‌های جدید بر نمو اثر می‌گذارد. این هورمون، تحت کنترل سیسـتم اعصاب مرکزی (عوامل آزادکننده‌ی هیپوتالاموس[8])، از بخش قدامی غـده‌ی هیپـوفیز ترشـح مـی‌شـود.

1- Endocrine systems
2- Hormones
3- Hypophysis or pituitary growth hormone
4- Somatotrophic
5- Thyroid hormones
6- Gonadal hormones
7- Protein anabolism
8- Hypothalamus

هورمون نمو، سوخت و ساز چربی‌های ذخیره شده و ذخیره‌سازی کربوهیدرات‌ها را افزایش می‌دهد. عملکرد مؤثر این هورمون به وجود هورمون تیروکسین و انسولین بستگی دارد. نمو طبیعی بدن پس از تولد، مستلزم وجود این هورمون است. کمبود یا فقدان این هورمون باعث بروز ناهنجاری‌های نموی و در برخی موارد، توقف نمو طولی می‌شود.

هورمون‌های تیروئید

هورمون‌های تیروئید، از غده‌ی تیروئید که در بخش قدامی گردن قرار گرفته، ترشح می‌شوند. هورمون‌های تیروکسین[1] و تری یدوتیرونین[2]، بر نمو کل بدن در دوره‌ی پس از تولد اثر گذاشته و از طریق افزایش مصرف اکسیژن در برخی بافت‌ها، رشد آن بافت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. غده تیروئید، علاوه بر این دو هورمون، هورمون دیگری به نام **تیروکلسی تونین**[3] ترشح می‌کند که در نمو اسکلتی نقش دارد. این هورمون از طریق جلوگیری از باز جذب استخوان و افزایش رسوب کلسیم، کلسیم خون را کاهش می‌دهد.

میزان هورمون تحریک‌کننده‌ی غده‌ی تیروئید[4] (TSH) که از غده‌ی هیپوفیز ترشح می‌شود، ترشحات غده‌ی تیروئید را تنظیم می‌کند. ترشح TSH نیز به نوبه‌ی خود، به وسیله‌ی یک عامل آزادکننده‌ی در هیپوتالاموس افزایش می‌یابد.

هورمون‌های غدد جنسی

هورمون‌های غدد جنسی (آندروژن[5] و استروژن[6])، از طریق تحریک رشد اندام‌های جنسی و صفات ثانویه جنسی، بر نمو و بالیدگی جنسی، بویژه طی دوره‌ی نوجوانی، اثر می‌گذارند. **آندروژن‌ها** (بویژه تستوسترون که از بیضه‌ها ترشح می‌شود و همچنین آندروژن‌های قشر غدد فوق کلیوی) بسته شدن صفحه‌های نمو در استخوان‌ها را تسریع می‌کنند؛ بنابراین در ازای توقف نمو طولی باعث افزایش بالیدگی اسکلتی می‌شوند. علاوه بر این، آندروژن‌ها از طریق ساخت پروتئین، در جهش نمو توده عضلانی طی نوجوانی نقش دارند. این جهش در پسران واضح تر از دختران است؛ زیرا در پسران، هم تستوسترون ترشح می‌شود، هم آندروژن‌های فوق کلیوی، ولی در دختران فقط آندروژن‌های فوق کلیوی ترشح می‌گردد. در دختران، برخی از آندروژن‌های فوق کلیوی به تستوسترون تبدیل می‌شود. در مقابل، در پسران نیز، برخی از آندروژن‌های فوق کلیوی به استروژن تبدیل می‌گردد.

افزایش ترشح **استروژن** در دختران طی دوره‌ی نوجوانی که هم از تخمدان‌ها و هم از غدد فوق کلیوی صورت می‌گیرد، همانند آندروژن‌ها، بسته شدن صفحات نموی را تسریع می‌کند. علاوه بر این،

1- Thyroxine
2- Triiodothyronine
3- Thyrocalcitonin
4- Thyroid–Stimulating hormone
5- Androgen
6- Estrogen

استروژن باعث افزایش تجمع چربی، خصوصاً در سینه‌ها و لگن می‌شود.

انسولین

هورمون انسولین[1]، بر عکس هورمون‌هایی که مورد بحث قرار گرفت، به طور غیرمستقیم در نمو نقش دارد. این هورمون از غده‌ی لوزالمعده[2] ترشح می‌شود و از طریق افزایش نفوذپذیری غشاء سلول‌ها نسبت به گلوکز و اسیدهای آمینه، بر متابولیسم کربوهیدرات‌ها اثر می‌گذارد. کمبود این هورمون ممکن است باعث کاهش سنتز پروتئین شود. علاوه بر این، وجود این هورمون برای عملکرد کامل هورمون نمو ضروری است.

سیستم غدد درون‌ریز در دوره‌ی سالمندی

به نظر می‌رسد که مقدار پایه‌ی هورمون نمو در تمام طول عمر ثابت است؛ اما هنگام ورزش، مقدار هورمون نمو در سالمندان بیش از جوانان افزایش می‌یابد. این افزایش که باعث آزاد شدن چربی‌های ذخیره می‌شود، احتمالاً به منظور ذخیره‌سازی گلیکوژن و جلوگیری از شکسته شدن پروتئین‌ها صورت می‌گیرد. در دوره‌ی سالمندی، عملکرد غده‌ی تیروئید کاهش یافته و اختلالات آن افزایش می‌یابد. دوره سالمندی، همچنین با کاهش هورمون‌های غدد جنسی همراه است. میزان ترشح انسولین در سالمندان، مشابه جوانان است؛ ولی شیوع دیابت نوع دوم که در اثر کاهش انسولین بوجود می‌آید، با افزایش سن بیشتر می‌شود. احتمالاً سالمندان برای افزایش ذخیره‌سازی گلیکوژن، از انسولین به طور مؤثر استفاده نمی‌کنند و این امر، عملکرد بدن در فعالیت‌های جسمانی را ضعیف می‌کند.

رشد سیستم اعصاب

رشد اولیه‌ی سیستم اعصاب[3]، حاصلِ تشکیل نورون‌ها[4] یا سلول‌های عصبی نابالغ، تزاید سلولی (هایپرپلازیا)، تمایزپذیری، حرکت به محل نهایی در سیستم اعصاب، تشکیل زوائد سلولی (آکسون‌ها و دندریت‌ها)، میلین‌سازی[5] و تشکیل سلول‌های گلیال[6] (سلول‌های تشکیل دهنده‌ی بافت پیوندی در سیستم اعصاب) است. در دوره‌ی قبل از تولد، نورون‌های نابالغ تشکیل شده، تزاید و تمایز یافته و به سمت محل نهایی خود در سیستم اعصاب حرکت می‌کنند. سپس زوائد سلولی آنها تشکیل می‌شود. در اواخر دوره‌ی جنینی و اوایل دوره‌ی پس از تولد، نورون‌ها شروع به تولید تکانه‌های عصبی[7] کرده و از این طریق به تقویت ارتباط‌های نورونی (سیناپس‌ها)[8] و تشکیل مدارهای عصبی کمک می‌کنند.

1- Insulin
2- Pancreas
3- Nervous system
4- Neurons
5- Myelinization
6- Glial cells
7- Nerve impulses
8- Synapses

نمو پس از تولد که چند سال اول با سرعتی بسیار زیاد انجام می‌شود، عمدتاً نتیجه افزایش در اندازه‌ی نورون‌ها (هایپرتروفی)، زوائد سلولی و سیناپس‌ها، سلول‌های گلیال و میلین است. در دوره‌ی نوزادی، آکسون‌ها بدون میلین هستند و تکانه‌های عصبی را با سرعتی کم هدایت می‌کنند. میلینی شدن آکسون‌ها، سرعت هدایت تکانه‌ها را افزایش می‌دهد (هدایت جهشی)[1]. میلینی شدن، از بخش‌های فوقانی نخاع شروع می‌شود و به سمت پایین ادامه می‌یابد. جهتِ میلینی شدنِ گذرگاه‌های حرکتی، از مغز به طرف خارج و جهتِ میلینی شدنِ گذرگاه‌های حسی، از خارج به طرف مغز است. علاوه بر این، گذرگاه‌های حسی زودتر از گذرگاه‌های حرکتی میلینی می‌شوند.

در زمان تولد، نخاع نسبتاً کوچک و کوتاه بوده؛ ولی بالیده‌تر از مراکز بالاتر مغز است. در دوره‌ی جنینی و طفولیت، نخاع و مراکز پایین‌تر مغز، کنترل اعمال حیاتی و رفلکسی را به عهده دارند. حرکات ارادی تحت کنترل مراکز بالاتر مغز، مثل قشر مخ می‌باشند؛ بنابراین دیرتر ظاهر می‌شوند. تخصصی شدن مناطق مختلف قشر مغز تا بزرگسالی ادامه می‌یابد.

در دوره‌ی سالمندی، نورون‌ها، دندریت‌ها، سیناپس‌ها، پیک‌های عصبی[2] و میلین از بین رفته یا کاهش می‌یابند. با وجود افزایش تعداد سلول‌های گلیال، وزن کل مغز کاهش می‌یابد. علاوه بر این تغییرات فیزیولوژیکی، سرعت پاسخ به محرک‌ها کم شده و بر حرکات مربوط به فعالیت‌های بدنی مختلف اثر می‌گذارد.

عوامل اثرگذار بر رشد پس از تولد

در دوره‌ی پس از تولد نیز عوامل ژنتیکی و محیطی بر رشد اثر می‌گذارند.

۱ـ عوامل ژنتیکی

ژن‌ها، انتقال دهنده‌ی بسیاری از ویژگی‌های رشدِ پس از تولد می‌باشند. میزان تأثیرپذیری ویژگی‌های مختلف از عوامل ژنتیکی و محیطی، متفاوت است. برخی ویژگی‌ها بیشتر تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و بعضی نیز بیشتر تحت تأثیر عوامل محیطی هستند. به عنوان مثال، نمو طولی استخوان بیش از نمو محیط استخوان و نمو قد بیش از نمو وزن تحت تأثیر عوامل ژنتیکی است.

۲ـ عوامل محیطی

عوامل محیطی بسیار زیادی بر رشد پس از تولد اثر می‌گذارند؛ مثل فرایند تولد، تغذیه، آب و هوا، فصول سال، ارتفاع، فعالیت بدنی، وضعیت اجتماعی ـ اقتصادی[3] (SES) و... .

1- Saltatory conduction
2- Neurotransmitters
3- Socioeconomic status

فرایند تولد

گاهی اوقات، انتقال جنین از محیط داخل رحم به محیط خارج در زمان تولد، دارای اثراتی زیان بار بر رشد است. در وضع حمل غیرطبیعی، مثل بریچ[1] (خروج از رحم با پا، زانو یا باسن)، ممکن است فشار به بند ناف باعث توقف گردش خون و انتقال اکسیژن به بافت‌های مغز و در نتیجه، صدمات مغزی شود. استفاده از فورسپس نیز گاهی باعث آسیب به صفحات نموی استخوان‌ها می‌گردد.

تغذیه

تغذیه‌ی صحیح در دوره‌ی پس از تولد، مواد و انرژی لازم برای فرایندهای رشد را تأمین می‌کند. سوء تغذیه[2] و پرخوری[3] دارای اثراتی منفی بر نمو هستند. سوء تغذیه طولانی مدت در دوران نمو، باعث کاهش نمو طولی بدن شده و بلوغ را به تأخیر می‌اندازد. میزان اثر سوء تغذیه بر بافت یا سیستم اثرپذیر، به زمان سوء تغذیه (سن)، طول مدت و شدت آن بستگی دارد. به عنوان مثال، سوء تغذیه در سنینی که رشد سیستم اعصاب سریع است، بر این سیستم اثر بیشتری می‌گذارد. از علل مختلف سوء تغذیه می‌توان به عدم توانایی مالی برای تهیه‌ی مواد غذایی لازم، عدم آگاهی و فقدان اطلاعات علمی کافی برای تغذیه‌ی صحیح، رژیم‌های غذایی نادرست، بیماری‌های گوارشی و اختلال در جذب برخی مواد غذایی، وضعیت‌های روانی مثل بی‌اشتهایی عصبی[4]، فعالیت‌های بدنی بسیار شدید بدون تغذیه‌ی مناسب و... اشاره کرد. پر خوری که غالباً در خانواده‌های متمول دیده می‌شود، باعث افزایش کلسترول و تری گلیسیریدهای خون شده و خطر بیماری‌های قلبی، دیابت، فشار خون و چاقی را افزایش می‌دهد. گاهی اوقات، رژیم‌های لاغری نادرست، رشد و نمو کودکان را دچار اختلال می‌کنند. ممکن است چاقی کودکان به دلیل کم تحرکی آنها باشد؛ بنابراین بهترین شیوه‌ی لاغری در دوران نمو، ترکیبی از رژیم غذایی و فعالیت بدنی تحت نظارت متخصص است.

آب و هوا

معمولاً افرادی که در مناطق گرمسیر زندگی می‌کنند، جثه‌ای لاغر و اندام‌هایی بلند دارند. بیشتر بودن نسبت مساحت به جرم بدن در این افراد، به دفع گرمای بدن کمک می‌کند. در مناطق سرد سیر، افراد غالباً دارای وزن زیاد و قد و اندام‌هایی کوتاه هستند. کمتر بودن نسبت مساحت به جرم بدن در این افراد، به ذخیره‌ی حرارت و انرژی بدن کمک می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد که در مناطق گرمسیر، نمو طولانی‌تر از مناطق سرد سیر است؛ ولی یافته‌های مربوط به بالیدگی این فرض را رد می‌کنند. به عنوان مثال، سن شروع قاعدگی[5] در دختران کشورهای سرد سیر بالاتر از کشورهای گرمسیر است. کوتاه بودن قد افراد در مناطق سرد سیر، با وجود بالیدگی دیرتر و طولانی‌تر بودن دوره‌ی نمو آنها،

1- Breech
2- Malnutrition
3- Overnutrition
4- Anorexia nervosa
5- Menarche

احتمالاً به دلیل این است که آنها انرژی لازم برای فرایند رشد و نمو را صرف تولید و حفظ حرارت بدن می‌کنند. به دلیل اثر متقابل عوامل مختلف بر رشد، تفکیک اثر آب و هوا از عواملی مثل نوع مواد غذایی مصرفی و فعالیت‌های رایج در این مناطق، نژاد و... مشکل است.

ارتفاع

معمولاً در مناطق مرتفع، افراد دارای قد کوتاه‌تر، وزن کمتر و بالیدگی دیرتر می‌باشند. کم بودن سرعت نمو در افراد ساکن در مناطق مرتفع، ممکن است به دلیل کم بودن فشار اکسیژن و عدم دسترسی بافت‌های بدن به اکسیژن کافی، سرمای هوا، وضعیت تغذیه و نوع فعالیت‌های بدنی و... باشد. سیستم تنفسی افرادی که در این مناطق زندگی می کنند، دارای رشد بیشتری است و کمبود اکسیژن لازم برای رشد را تا حدودی جبران می‌کند.

فعالیت بدنی

فعالیت بدنی منظم باعث کاهش وزن شده و با کاهش توده‌ی چربی[1] و افزایش توده‌ی بدون چربی[2] (مثل استخوان و عضله)، ترکیب بدن را تغییر می‌دهد. کاهش توده‌ی چربی در اثر ورزش، حاصل کاهش اندازه‌ی سلول‌هاست، نه تعداد آنها. البته تحقیق در این زمینه هنوز ادامه دارد. تمرین مداوم باعث افزایش تراکم مواد معدنی استخوان و همچنین افزایش محیط استخوان می‌شود؛ ولی بر نمو طولی آن اثری ندارد. البته ممکن است فعالیت بسیار شدید در دوره‌ی نمو، نمو طولی استخوان‌ها را کاهش داده یا متوقف نماید. علاوه بر این، در برخی دختران جوان، تمرینات استقامتی بسیار شدید باعث آمنوره[3] یا اختلال در دوره‌ی قاعدگی شده و تراکم مواد معدنی استخوان‌ها را کاهش می‌دهد. فعالیت بدنی منظم باعث افزایش پروتئین‌های انقباضی (اکتین و میوزین) و هایپرتروفی عضلانی می‌شود. یافته‌های مربوط به افزایش تعداد تارهای عضلانی در اثر ورزش، ضد و نقیض است و در این مورد، نظری قطعی وجود ندارد. با وجود تغییرات حاصل از ورزش در بافت عضلانی، استخوانی و چربی، اثر فعالیت بدنی بر جثه یا نوع پیکر بسیار کم و ناچیز است.

فعالیت بدنی بر بالیدگی بدنی و اسکلتی اثری ندارد؛ ولی تمرین شدید در دختران می‌تواند باعث تأخیر در شروع قاعدگی شود و بدین ترتیب بالیدگی جنسی را تحت تأثیر قرار دهد.

وضعیت اجتماعی ـ اقتصادی

خانواده‌هایی که دارای وضعیت اجتماعی ـ اقتصادی (SES) خوبی هستند، کودکانی قد بلندتر، سنگین‌تر و چاق‌تر دارند. دختران نوجوان در این خانواده‌ها، ممکن است به دلیل اهمیت بسیار زیاد به ظاهر بدن خود و ترس از چاقی به بیماری‌های تغذیه ای، مثل بی اشتهایی عصبی مبتلا شوند. در مقابل، دختران خانواده‌های با SES بد، معمولاً چاق‌ترند.

1- Fat mass
2- Fat free mass
3- Amenorrhea

منابع اینترنتی

American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition
www.aap.org/visit/cmte25.htm

Body Mass Index Calculator
http://healthstatus.com/bmi.htm

Center for Disease Control and Prevention
www.cdc.gov

Center for Disease Control and Prevention: National growth charts
www.cdc.gov/growthcharts

Lunar Corporation
www.lunarcorp.com

National Center for Health Statistics
www.cdc.gov/nchs

Osteoporosis Online
www.osteoporosis.ca

World Health Organization:Global database on child growth and malnutrition
www.who.int/nutgrowthdb

بخش سوم

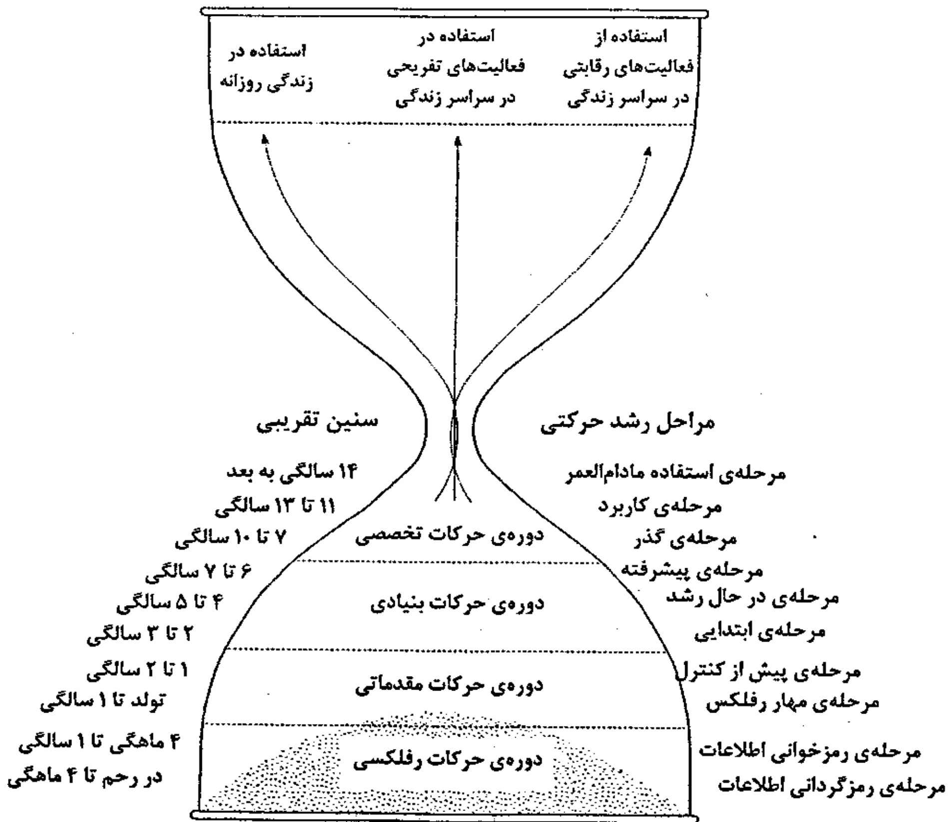
رشد حرکتی

فصل چهارم

مدل ساعت شنی گالاهو در خصوص رشد حرکتی در طول عمر

یکی از مدل‌های جدید رشد حرکتی انسان که بر پایه‌ی دیدگاه بوم‌شناختی و با تأکید بر سه عاملِ ویژگی‌های فردی، محیط و تکلیف مطرح شده، مدل ساعت شنی گالاهو[1] است. گالاهو (۱۹۹۸) فرایند رشد حرکتی را به یک ساعت شنی تشبیه کرد که دارای چهار دوره‌ی حرکات رفلکسی[2]، حرکات مقدماتی[3] (یا پایه)، حرکات بنیادی[4] و حرکات تخصصی[5] است (شکل ۴ـ۱). هر دوره شامل مراحل[6] مختلفی می‌باشد. دوره‌ها و مراحل در این مدل دارای همپو شی هستند؛ بدین معنی که قبل از پایان کامل یک دوره (یا مرحله)، دوره‌ی بعدی (یا مرحله‌ی بعدی) آغاز می‌شود. در سمت چپ شکل (۴ـ۱)، سن تقریبی هر دوره و مرحله نوشته شده است. دامنه‌ی سنی هر دوره، به شرایط تجربی و ساختار ژنتیکی بستگی دارد؛ بنابراین ممکن است در افراد مختلف، متفاوت باشد. مدل ساعت شنی گالاهو، مدلی سه بعدی است که سه حیطه‌ی شناختی، عاطفی و حرکتی و اثر متقابل آنها را نشان می‌دهد. در این جا فقط بُعد حرکتی آن شرح داده شده است.

1- Gallahue's hourglass model
2- Reflexive movement phase
3- Rudimentary movement phase
4- Fundamental movement phase
5- Specialized movement phase
6- Stages



شکل ۴ـ۱. دوره‌ها و مراحل مختلف رشد حرکتی در مدل ساعت شنی گالاهو

دوره‌ی حرکات رفلکسی

رفلکس‌ها، اولین آشکال حرکت در انسان هستند که به صورت غیرارادی و خودکار در پاسخ به محرک‌های خارجی مختلف انجام می‌شوند. اکثر رفلکس‌ها به وسیله‌ی مراکز زیر قشر مغز کنترل می‌گردند. این دوره، پایه‌ای برای سایر دوره‌ها فراهم می‌کند.

دوره‌ی حرکات رفلکسی، از مرحله‌ی رمزگردانی اطلاعات[1] و رمزخوانی اطلاعات[2] تشکیل شده است. در **مرحله‌ی رمزگردانی یا جمع‌آوری اطلاعات**[3] که به طور تقریبی از دوره‌ی جنینی آغاز شده تا ۴ ماهگی پس از تولد ادامه می‌یابد، رفلکس‌ها ابزاری برای جستجوی غذا، حفاظت بدن و جمع‌آوری و ذخیره‌ی اطلاعات در مورد بدن و محیط در قشرِ در حال رشد مغز هستند. در این مرحله،

1- Information encoding stage
2- Information decoding stage
3- Information gathering

فعالیتی حسی ـ حرکتی انجام می‌شود؛ بدین معنی که طفل فقط محرک‌ها را حس کرده و به آنها به طور غیرارادی پاسخ می‌دهد. در **مرحله‌ی رمزخوانی یا پردازش اطلاعات**[1] که به طور تقریبی، دامنه‌ی سنی ۴ ماهگی تا یک سالگی را دربر می‌گیرد، کنترل مراکز بالاتر مغز بیشتر می‌شود؛ بنابراین اطلاعات به طور مؤثرتری پردازش می‌گردد. فعالیت در این مرحله، ادراکی ـ حرکتی است؛ یعنی علاوه بر حس نمودن محرک‌ها و پاسخ به آنها، محرک‌ها ادراک و پردازش می‌گردند. در این مرحله، با رشد بیشتر مراکز بالاتر مغز، مهار تدریجی برخی رفلکس‌ها و جایگزینی حرکات ارادی آغاز می‌گردد.

دوره‌ی حرکات مقدماتی (یا پایه)

حرکات مقدماتی، اولین حرکات ارادی در انسان هستند که در دوره‌ی طفولیت ملاحظه می‌گردد. این حرکات، آشکال پایه حرکات ارادی هستند که برای حیات و بقاء لازمند و سه دسته حرکات استواری بدن (مثل کنترل سر، گردن و تنه)، دستکاری (مثل دسترسی، چنگ زدن و رها کردن) و جابجایی (مثل سینه خیز و چهار دست و پا رفتن) را شامل می‌شوند. ظاهر شدن این حرکات با ترتیبی بسیار قابل پیش بینی انجام می‌گیرد؛ ولی سرعت ظاهر شدن آنها به عوامل بیولوژیکی، محیطی و تکلیف بستگی دارد.

دوره‌ی حرکات مقدماتی از دو مرحله‌ی مهار رفلکس[2] و مرحله‌ی پیش از کنترل[3] تشکیل شده است. **مرحله‌ی مهار رفلکس** از تولد آغاز و تا یک سالگی ادامه می‌یابد. در این مرحله، رشد قشر مغز و کاهش محدودیت‌های معین محیطی باعث ناپدید شدن تدریجی رفلکس‌ها و جایگزینی حرکات ارادی می‌شود. البته چون رشد سیستم اعصاب مربوط به حرکت در مراحل مقدماتی است، حرکات ارادی به صورت پالایش نشده انجام می‌گردد. دامنه‌ی سنی **مرحله‌ی پیش از کنترل** حدود ۱ تا ۲ سالگی است. رشد سریع فرایندهای شناختی و حرکتی در این مرحله، به کسب سریع حرکات مقدماتی کمک می کند و باعث می‌شود که حرکات با کنترل، تبحر و دقت بیشتری انجام گردد.

دوره‌ی حرکات بنیادی

حرکات بنیادی یا الگوهای حرکت بنیادی، الگوهای پایه و اصلی حرکات ارادیِ قابل مشاهده در دوران کودکی هستند. در این دوره، کودکان به چگونگی اجرای حرکات استواری، دستکاری و جابجایی به طور مجزا و سپس در ترکیب با یکدیگر پی می‌برند. **برخلاف این که عوامل فردی مهم‌ترین عامل اثرگذار بر رشد حرکتی در دوره‌های قبل بود، در این دوره، شرایط محیطی مثل فرصت‌های تمرین، تشویق، آموزش و... نقش مهمی در رشد حرکتی دارد.**

1- Information processing
2- Reflex inhibition stage
3- Precontrol stage

دوره‌ی حرکات بنیادی از سه مرحله‌ی ابتدایی[1]، در حال رشد[2] و پیشرفته[3] تشکیل شده است. در کتاب‌های مختلف، برای این سه مرحله، از واژه‌های انگلیسی و فارسی متفاوتی استفاده شده است. سن تقریبی **مرحله‌ی ابتدایی** ۲ تا ۳ سالگی است. برخی مترجمان این مرحله را مرحله‌ی اولیه یا آغازین نام‌گذاری کرده‌اند. در این مرحله، هما هنگی ضعیف است و کودکان در حرکت به طور محدود و یا بیش از حد، از بدن خود استفاده می کنند. **مرحله‌ی در حال رشد** که برخی مترجمان آن را مرحله‌ی تکاملی یا مقدماتی نام نهاده‌اند، دامنه‌ی سنی ۴ تا ۵ سالگی را در بر می‌گیرد. در این مرحله، کنترل حرکات و هماهنگی بیشتر می‌شود؛ ولی الگوی حرکت هنوز محدود یا بیش از حد است. **مرحله‌ی پیشرفته** یا به قول برخی مترجمان، مرحله‌ی بالیده تقریباً ۶ سالگی آغاز شده و تا ۷ سالگی ادامه می‌یابد. در این مرحله، حرکات به طور هماهنگ و کنترل شده و با کارایی مکانیکی زیاد اجرا می‌شوند.

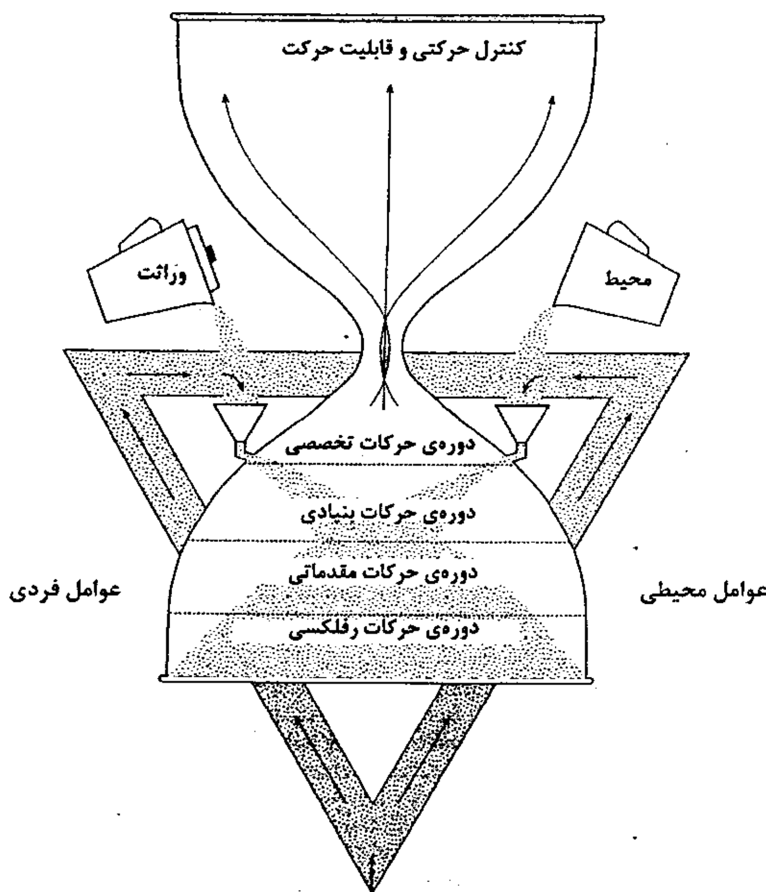
دوره‌ی حرکات تخصصی

در دوره‌ی حرکات تخصصی، حرکات بنیادی بتدریج پالایش یافته و ترکیب می‌شوند تا در زندگی روزانه، فعالیت‌های تفریحی و ورزشی مورد استفاده قرار گیرند.این دوره شامل سه مرحله‌ی گذر[4] (یا انتقال)، کاربرد[5] و استفاده‌ی مادام‌العمر[6] است. **مرحله‌ی گذر یا انتقالی**، دامنه‌ی سنی ۷ تا ۱۰ سالگی را دربر می‌گیرد. در این مرحله، حرکات تخصصی دارای همان عناصر حرکات بنیادی ولی با دقت و کنترل بیشتر است. کودکان ترکیب حرکات بنیادی و کاربرد آنها در موقعیت‌های مختلف را آغاز می‌کنند. در این مرحله، والدین، معلمان و مربیان ورزش باید کودکان را به شرکت در انواع زیادی از فعالیت‌ها ترغیب نمایند. در **مرحله‌ی کاربرد** که حدود ۱۱ تا ۱۳ سالگی است، افزایش قابلیت‌های شناختی و تجربیات باعث می‌شود تا افراد براساس عوامل فردی، محیطی و عوامل مربوط به تکلیف، در مورد فعالیت‌های مختلف تصمیم‌گیری کنند. در این مرحله، افراد شرکت در برخی فعالیت‌ها را ترجیح داده و از شرکت در فعالیت‌هایی خاص خودداری می‌کنند. **مرحله‌ی استفاده‌ی مادام‌العمر**، اوج فرایند رشد حرکتی را نشان می‌دهد. افراد در سن تقریبی ۱۴ سالگی به این مرحله می‌رسند. در این مرحله، افراد حرکات کسب شده را در سراسر زندگی مورد استفاده قرار می‌دهند. در این مرحله، میزان شرکت افراد در فعالیت‌های حرکتی مختلف به استعدادها، فرصت‌ها، امکانات مالی، شرایط جسمانی و انگیزه‌های شخصی بستگی دارد.

1- Initial stage
2- Elementary stage
3- Mature stage
4- Transitional stage
5- Application stage
6- Lifelong utilization stage

پرشدن ساعت شنی

براساس مدل ساعت شنی گالاهو، شن از دو ظرف وراثت و محیط[1] وارد ساعت شنی می‌شود. همانطور که در شکل (۴ـ۲) ملاحظه می‌شود، ظرف وراثت دارای در است و میزان معینی شن وارد ساعت شنی می‌کند. به عبارت دیگر، وراثت میزان توانایی‌ها و استعدادهای حرکتی فرد را تعیین می‌کند. این ظرفیت یا توانایی‌ها، وراثتی و ثابت است و در طول عمر تغییر نمی‌کند. ظرف محیط بدون در است و می‌تواند میزان نامحدودی شن را وارد ساعت شنی نماید. بنابراین اثر محیط بر رشد حرکتی را می‌توان دستکاری کرد. بسیاری از متخصصان عقیده دارند که محیط مناسب باعث پیشرفت قابلیت‌های مربوط به حرکت می‌شود؛ ولی این قابلیت‌ها، نهایتاً به اندازه‌ی ظرفیتی که وراثت برای فرد تعیین کرده پیشرفت می‌کنند.



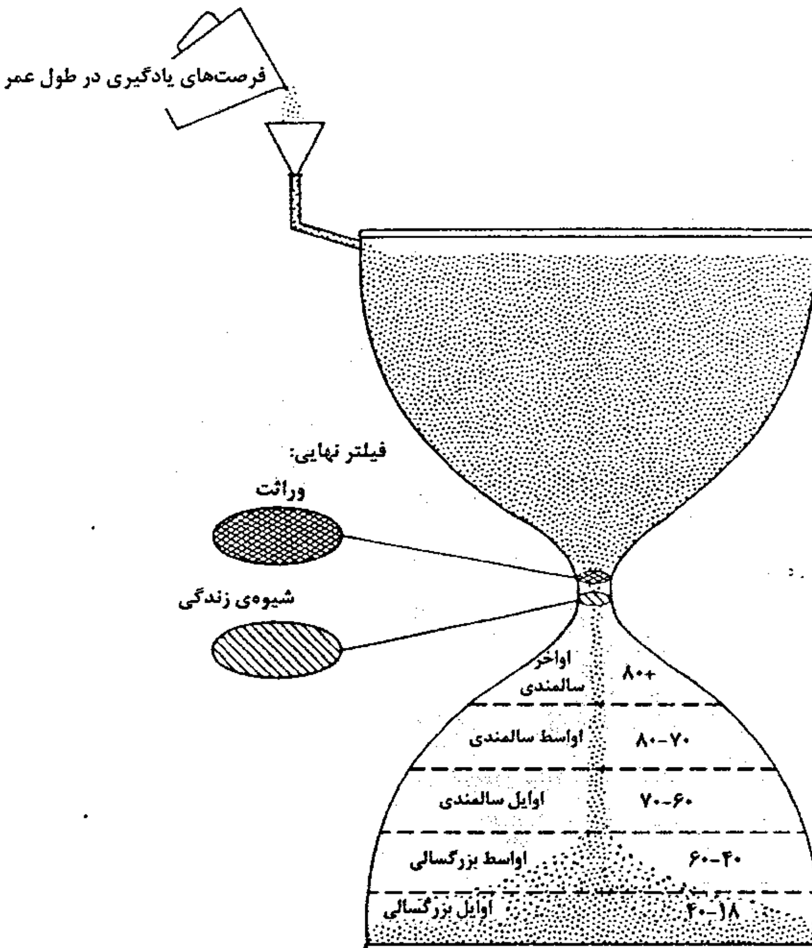
عوامل درون تکلیف

شکل ۴ـ۲. پر شدن ساعت شنی

در تمام دوره‌های رشد حرکتی، شن، از هر دو ظرف وارد ساعت شنی می‌شود؛ ولی در دوره‌ی حرکات رفلکسی و مقدماتی، شن بیشتر از ظرف وراثت می‌ریزد. بنابراین رشد حرکتی در دو دوره‌ی اول دارای ترتیبی بسیار قابل پیش‌بینی است.

واژگون شدن ساعت شنی

در اکثر افراد، طی اواخر نوجوانی و اوایل دهه‌ی ۲۰ که کار و مسؤولیت‌های خانوادگی، یادگیری مهارت‌های جدید و حفظ تسلط در مهارت‌های کسب شده در کودکی و نوجوانی را محدود می‌کنند، ساعت شنی واژگون می‌شود. هنگام واژگون شدن، شن‌ها به پایین می‌ریزند و فرد قابلیت‌های کسب شده را از دست می‌دهد. زمان واژگون شدن ساعت شنی کاملاً متغیر است. این زمان، بیشتر به عوامل اجتماعی و فرهنگی بستگی دارد تا عوامل جسمانی و مکانیکی. همانطور که در شکل (۴ـ۳) ملاحظه



شکل ۴ـ۳. واژگون شدن ساعت شنی

می‌شود، در محل عبور شن‌ها به پایین دو فیلتر یا صافی وجود دارد؛ فیلتر وراثت و فیلتر شیوه‌ی زندگی. در زمان واژگون شدن ساعت شنی، نمی‌توان ریختن شن‌ها به پایین را متوقف کرد؛ ولی می‌توان با تغییر شیوه‌ی زندگی، مثل ورزش و افزایش آمادگی جسمانی، بهبود وضعیت تغذیه، بهزیستی اجتماعی، کسب توانایی کنترل استرس و... سرعت خالی شدن ساعت شنی را کاهش داد. برخی متخصصان معتقدند که بدین طریق می‌توان سالمندی را تا ۴۰٪ کنترل کرد. همانطور که در شکل (۴-۳) ملاحظه می‌شود، در زمان واژگون شدن ساعت شنی نیز فرصت‌های یادگیری در سراسر عمر بر شن‌های ساعت شنی می‌افزاید و خالی شدن ساعت شنی را به تأخیر می‌اندازد.

منابع اینترنتی

Homepage for the National Institute on Aging
www.nih.gov/nia

International Society on Infant Studies
www.isisweb.org

Journal of Adolescence
www.academicpress.com/adolescence

Society for Research in Child Development
www.srcd.org

فصل پنجم

رفلکس‌های طفولیت و حرکات قالبی موزون

حرکات اصلی دوره‌ی طفولیت عبارتند از: حرکات رفلکسی و حرکات قالبی موزون.

رفلکس‌های طفولیت

رفلکس‌ها[1]، پاسخ‌های غیرارادی و خودکار بدن به انواع محرک‌ها مثل فشار، صدا، تحریک لمسی و... است. اکثر رفلکس‌ها تحت کنترل مراکز زیر قشری[2] هستند. رفلکس‌ها به طور کلی به **رفلکس‌های دائمی**[3]، **رفلکس‌های جنینی**[4] و رفلکس‌های طفولیت[5] تقسیم شده‌اند. رفلکس‌های دائمی در تمام طول عمر ادامه می‌یابند، مثل رفلکس پرش زانو، پلک زدن، سرفه، عطسه و... رفلکس‌های جنینی، در دوره‌ی جنینی و رفلکس‌های طفولیت حدوداً تا یک سالگی مشاهده می‌شوند. برخی رفلکس‌های جنینی، پس از تولد ناپدید می‌شوند، برخی از آنها در دوره‌ی طفولیت و برخی نیز در تمام طول عمر ادامه می‌یابند. موضوع مورد بحث در این فصل، رفلکس‌های دوره‌ی طفولیت است.

اکثر حرکات انسان از ۴ ماهگی قبل از تولد تا ۴ ماهگی پس از تولد، رفلکسی است؛ به طوری که

1- Reflexes
2- Subcortical
3- Lifespan reflexes
4- Fetal reflexes
5- Infantile reflexes

در این زمان، انسان را ماشین رفلکس[1] نام‌گذاری کرده‌اند.

اهمیت رفلکس‌های طفولیت

رفلکس‌های طفولیت نقش مهمی در حیات طفل دارند. برخی رفلکس‌ها در تغذیه و برخی نیز در حفاظت بدن نقش دارند و از این طریق حیات طفل را حفظ می‌کنند. به عنوان مثال، رفلکس مکیدن در تغذیه‌ی طفل نقش دارد و در مواقعی که طفل در حالت دمر قرار می‌گیرد و امکان خفگی او وجود دارد، رفلکس راست کردن لابیرنتی[2] باعث بالا آوردن سر شده و تنفس را ممکن می‌سازد.

رفلکس‌های طفولیت، در رشد حرکات ارادی بعدی نقش دارند. رفلکس‌های وضعی[3] و جابجایی[4]، پایه حرکات ارادی بعدی هستند. این رفلکس‌های خودکار، نوعی تمرین برای حرکات ارادی بعدی هستند و آنها را تسهیل می‌کنند. همانطور که در مدل ساعت شنی گالاهو (فصل چهارم) ملاحظه شد، مرحله‌ی اول دوره‌ی حرکات رفلکسی، مرحله‌ی حسی - حرکتی رمزگردانی یا جمع‌آوری اطلاعات است. در این مرحله، رویارویی با محرک‌ها و پاسخ غیرارادی و خودکار به آنها، اطلاعات مربوط به بدن و محیط را در قشر در حال رشد مغز ذخیره می‌کند. این اطلاعات که به صورت ارتباط‌های سیناپسی در قشر مغز ذخیره می‌شوند، در دوره‌ی حرکات ارادی مورد استفاده قرار گرفته، تقویت شده و گسترش می‌یابند.

یکی از نقش‌های بسیار مهم این رفلکس‌ها، نقش تشخیصی آنهاست. رفلکس‌های طفولیت به عنوان ابزارهایی برای تعیین سطح بالیدگی عصبی و تشخیص اختلالات یا بیماری‌های دستگاه اعصاب مرکزی مورد استفاده پزشکان اطفال قرار می‌گیرد. ظاهر و ناپدید شدن رفلکس‌ها دارای الگویی معین است. با وجود این که سن ظاهر و ناپدید شدن این رفلکس‌ها در افراد مختلف، متفاوت است؛ ولی دامنه‌ای طبیعی دارد. پزشکان اطفال با ارزیابی این رفلکس‌ها (معمولاً رفلکس مورو[5] و انقباض نامتقارن گردن[6]) و مقایسه با جدول زمان تقریبی ظاهر و ناپدید شدن آنها، سلامت عصبی اطفال را آزمون می‌کنند. اطفالی که دارای علائمی مثل تأخیر یا عدم ظهور کامل رفلکس در دوره طبیعی، باقی ماندن رفلکس پس از دوره‌ی طبیعی، نامتقارن بودن رفلکس‌های دوطرفه (فقدان یا پاسخ ضعیف در یک طرف بدن) و ظاهر شدن مجدد رفلکس هستند، مشکوک به اختلال عصبی می‌باشند. از بین این علائم، باقی ماندن رفلکس پس از دوره‌ی طبیعی مهم‌تر از عدم ظهور کامل رفلکس است. در صورت وجود اختلال، اقدامات بعدی به عهده‌ی پزشکان اطفال، فیزیوتراپ‌ها و یا کاردرمانگرها است. لازم به ذکر است که ارزیابی رفلکس‌ها باید توسط افراد ماهر صورت گیرد؛ زیرا برای

1- Reflex machine
2- Labyrinthine righting reflex
3- Postural reflexes
4- Locomotor reflexes
5- Moro reflex
6- Asymmetrical tonic neck reflex

بروز هر رفلکس، بدن طفل باید در وضعیت خاصی قرار گیرد و ممکن است بعضی از رفلکس‌ها در برخی شرایط مثل خواب، گریه یا خستگی، ناپدید، تضعیف یا تشدید شوند؛ بنابراین ارزیابی توسط افراد غیرمتخصص، ممکن است به پیش‌بینی‌های اشتباه منجر شود.

دو نمونه از آزمون‌های رشد عصبی ـ حرکتی که از ارزیابی تعدادی از رفلکس‌ها استفاده کرده‌اند، عبارتند از **آزمون مقایسه‌ای میلانی**[۱] و نیمرخ رفلکس‌های ابتدایی[۲]. آزمون مقایسه‌ای میلانی، با ارزیابی تعدادی رفلکس، بالیدگی عصبی را از تولد تا یک سالگی (خصوصاً در کودکان مشکوک به تأخیر حرکتی) می‌سنجد. **نیمرخ رفلکس‌های ابتدایی** ابزاری جدیدتر است که مقیاسی ۵ ارزشی (۰ـ۴) برای درجه‌بندی کمی وضعیت رفلکس‌های ابتدایی دارد. درجه‌ی صفر به فقدان کامل رفلکس و ۴ به رفلکس قوی و طبیعی اشاره می‌کند.

تعداد رفلکس‌های طفولیت

تعیین تعداد دقیق رفلکس‌های طفولیت مشکل است؛ زیرا در برخی موارد، متخصصان مختلف، رفلکس‌های معینی را با عناوین متفاوتی نام‌گذاری کرده‌اند. به عنوان مثال، برخی محققان چرخاندن سر در پاسخ به تحریک گونه را رفلکس گونه[۳]، برخی رفلکس جستجو[۴] و بعضی نیز رفلکس چهار جهت اصلی[۵] نام‌گذاری کرده‌اند. یکی دیگر از دلایل دشواری تعیین تعداد رفلکس‌های طفولیت این است که برخی رفلکس‌ها به طور دقیق تعریف نشده‌اند و توافق عمومی در مورد اجزای آنها وجود ندارد. به عنوان مثال، برخی متخصصان، رفلکس چنگ زدن کف دستی[۶] را فقط بسته شدن چهار انگشت دست در پاسخ به تحریک کف دست در نظر گرفته‌اند. بعضی متخصصان نیز این رفلکس را پیچیده‌تر از یک محرک و پاسخ دانسته و شامل خم شدن تمام مفاصل اندام فوقانی به اضافه‌ی خم شدن چهار انگشت در پاسخ به کشش عضلات شانه تعریف کرده‌اند. بنابراین این اختلاف نظر تعیین تعداد دقیق رفلکس‌های طفولیت را مشکل می‌کند.

انواع رفلکس‌های طفولیت

متخصصان مختلف، رفلکس‌های طفولیت را به صورت‌های متفاوتی طبقه‌بندی کرده‌اند. برخی، رفلکس‌ها را به دو دسته رفلکس‌های ابتدایی[۷] و وضعی[۸] (پین و ایساکس (Payne & Isaacs)، ۲۰۰۲) یا رفلکس‌های ابتدایی حیاتی[۹] و ابتدایی وضعی[۱۰] (گالاهو و اوزمون، ۲۰۰۲) و بعضی نیز به سه دسته

1- Milani comparetti
2- Primitive reflexes profile
3- Rooting reflex
4- Search reflex
5- Cardinal points reflex
6- Palmar grasping
7- Primitive
8- Postural
9- Primitive survival
10- Primitive postural

رفلکس‌های ابتدایی، واکنش‌های وضعی[1] یا رفلکس‌های گرانشی[2] و رفلکس‌های جابجایی[3] طبقه‌بندی کرده‌اند (هیوود و گچل (Haywood & Getchell)، ۲۰۰۱). در این جا، رفلکس‌ها در سه طبقه رفلکس‌های ابتدایی، جابجایی و وضعی شرح داده می‌شود.

رفلکس‌های ابتدایی

اکثر رفلکس‌های ابتدایی، مربوط به تغذیه وحفاظت بدن هستند؛ بنابراین نقش حیاتی دارند. این رفلکس‌ها عمدتاً در زمان تولد تا سه ماهگی مشاهده می‌شوند؛ برخی نیز تا یک سالگی ادامه می‌یابند (جدول ۵ـ۱). بعضی از این رفلکس‌ها که در زیر توضیح داده شده عبارتند از: حرکات چشم عروسکی[4]، جستجو[5]، مکیدن[6]، مورو[7]، یکّه خوردن[8]، انقباض نامتقارن گردن[9]، انقباض متقارن گردن[10]، چنگ زدن کف دستی[11]، بابینسکی[12]، چنگ زدن کف پایی[13]، رفلکس‌های دست ـ دهان[14].

۱ـ حرکات چشم عروسکی

این رفلکس، تصویر را بر روی شبکیه ثابت نگه می‌دارد؛ بدین صورت که با چرخش سر به جلو، چشم‌ها به سمت بالا و با چرخش سر به عقب، چشم‌ها به سمت پایین می‌چرخد و خط دید طفل ثابت باقی می‌ماند. این رفلکس، در نوزادان طبیعی در روز اول پس از تولد و در تمام نوزادان نارس[15] دیده می‌شود. بتدریج حرکات ارادی چشم جایگزین این رفلکس می‌شوند. باقی ماندن این رفلکس پس از روزهای اول بعد از تولد، نشانه‌ی تأخیر در بالیدگی قشر مغز است.

۲ـ جستجو

این رفلکس، چند هفته قبل از تولد وجود دارد و تا حدود ۱۱یا ۱۲ ماهگی پس از تولد ادامه می‌یابد. این رفلکس با عناوین دیگری مثل رفلکس گونه یا چهار جهت اصلی نیز نام‌گذاری شده است. محرک این رفلکس، تحریک گونه در نزدیکی لب‌ها یا ضربه‌ی آهسته به اطراف دهان است. طفل در پاسخ به این محرک، سر خود را در جهت تحریک می‌چرخاند. این رفلکس نقش تغذیه‌ای دارد و در زمان گرسنگی، خواب و یا در وضعیت طبیعی غذا خوردن به راحتی مشاهده می‌شود.

1- Postural reactions
2- Gravity reflexes
3- Locomotor reflexes
4- Doll-eye movemets
5- Search
6- Sucking
7- Moro
8- Startle
9- Asymmetrical tonic neck
10- Symmetrical tonic neck
11- Palmar grasping
12- Babinski
13- Plantar grasp
14- Hand -mouth reflexes
15- Premature neonates

جدول ۵ـ۱. زمان تقریبی ظاهر شدن و ناپدید شدن برخی از رفلکس‌های طفولیت

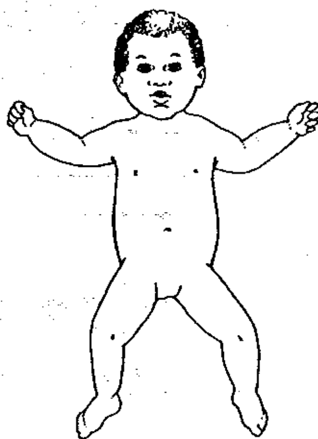
			سن (ماه)											
رفلکس‌های ابتدایی	**قبل از تولد**	**تولد**	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
حرکات چشم عروسکی														
جستجو														
مکیدن														
مورو														
یکه خوردن														
انقباض نامتقارن گردن														
انقباض متقارن گردن														
چنگ زدن کف دستی														
بابینسکی														
چنگ زدن کف پایی														
کف دستی ـ فک پایینی														
کف دستی ـ چانه‌ای														
رفلکس‌های جابجایی	**قبل از تولد**	**تولد**	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
سینه خیز رفتن														
راه رفتن														
شنا کردن		۲ هفته												
رفلکس‌های وضعی	**قبل از تولد**	**تولد**	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
راست کردن لابیرنتی														
راست کردن بینایی														
راست کردن سر														
راست کردن بدن														+
بالا کشیدن														+
چتربازی یا حمایتی														
جلو														+
پایین														+
پهلو														+
عقب														

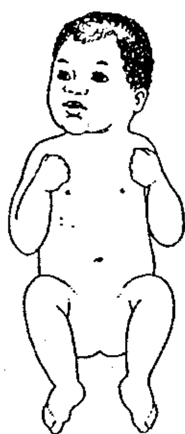
۳ــ مکیدن

مشاهده تاول‌های ناشی از مکیدن بر روی لب‌های نوزادان در زمان تولد نشان می‌دهد که این رفلکس، قبل از تولد نیز وجود دارد. تحریک لب‌ها، لثه، زبان یا کام باعث حرکات مکرر و موزون مکیدن می‌شود. رفلکس مکیدن نیز نقش تغذیه‌ای دارد و از دو مرحله‌ی فشردن[1] نوک سینه بین زبان و کام و مکش[2] و ایجاد فشار منفی در داخل دهان تشکیل شده است. این رفلکس تا ۳ ماهگی پس از تولد ادامه می‌یابد و پس از آن ارادی می‌شود.

۴ــ مورو

محرک‌هایی که باعث ایجاد رفلکس مورو می‌شوند، عبارتند از: تغییر ناگهانی در وضعیت سر (گذاشتن کف دست زیر سر طفل و پایین آوردن ناگهانی و به مقدار کم سر یا نگهداشتن کل بدن و پایین آوردن ناگهانی آن)، ضربه به سطحی که طفل روی آن به پشت خوابیده و یا صدای بلند. پاسخ طفل به این محرک‌ها، باز شدن مفاصل اندام‌های فوقانی و تحتانی و سپس خم شدن آنهاست (شکل ۵ــ۱). این رفلکس، یکی از رفلکس‌هایی است که در ارزیابی دستگاه اعصاب طفل مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمان ظاهر شدن آن قبل از تولد است و تا حدود ۳ تا ۶ ماهگی ادامه می‌یابد. این رفلکس در چند هفته اول پس از تولد کاملاً مشخص و واضح است، سپس شدت آن بتدریج کاهش یافته و نهایتاً در حدود ۷ ماهگی فقط پاسخ خم شدن سریع اندام‌ها یا رفلکس یکه خوردن باقی می‌ماند.


(الف)


(ب)

شکل ۵ــ۱. رفلکس مورو

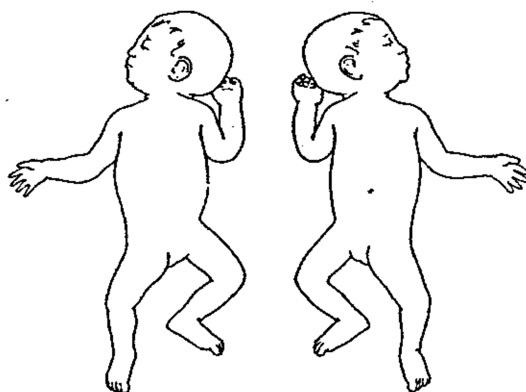
1- Expressive
2- Suction

۵ـ یکّه خوردن

رفلکس یکّه خوردن در حالت خوابیده به پشت و با محرک تغییر ناگهانی در وضعیت سر، ضربه به سطحی که طفل روی آن خوابیده، ضربه به شکم، صدای بلند و یا سرفه و عطسه خود طفل ایجاد می‌شود. پاسخ آن فقط خم شدن اندام‌های فوقانی و تحتانی است. این رفلکس، در حدود ۷ ماهگی آغاز شده و تا ۱۰ـ۱۲ ماهگی ادامه می‌یابد. برخی متخصصان معتقدند که رفلکس یکّه خوردن با شدت کم در تمام طول عمر باقی می‌ماند.

۶ـ انقباض نامتقارن گردن

در رفلکس انقباض نامتقارن گردن، طفل در وضعیتی شبیه به تیراندازی با کمان یا گارد شمشیربازی قرار می‌گیرد. این رفلکس ممکن است در زمانی که طفل به پشت یا به شکم خوابیده ظاهر شود. محرک آن چرخاندن سر به یک سمت و پاسخ، باز شدن مفاصل اندام‌های فوقانی و تحتانی سمت موافق و خم شدن مفاصل اندام‌های فوقانی و تحتانی سمت مخالف است (شکل ۵ ــ۲). رفلکس انقباض نامتقارن گردن، قبل از تولد ظاهر می‌شود، عموماً در نوزادان نارس دیده می‌شود و تا حدود ۴ـ۶ ماهگی ادامه می‌یابد. این امکان وجود دارد که رفلکس انقباض نامتقارن گردن در نوزادانی که دوره بارداری کامل را پشت سر گذاشته‌اند[1]، قابل مشاهده نباشد. این رفلکس باعث تسهیل آگاهی از دو طرف بدن و کمک به رشد هماهنگی چشم ـ دست می‌شود.

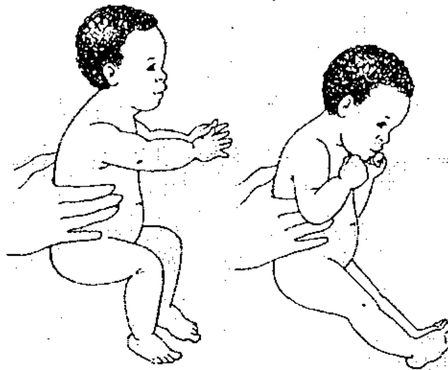


شکل ۵ـ۲. رفلکس انقباض نامتقارن گردن

1- Full-term

۷ـ انقباض متقارن گردن

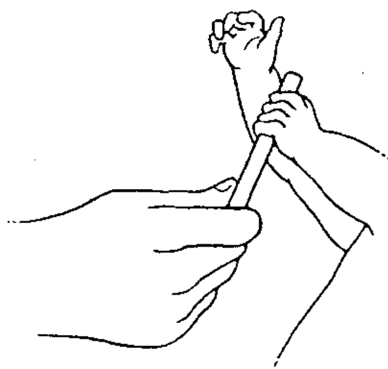
این رفلکس، زمانی که طفل در وضعیت نشسته نگهداشته شده قابل مشاهده است. محرک آن بهم زدن تعادل یا کج کردن از عقب یا جلو و در نتیجه باز شدن یا خم شدن گردن است. در شرایطی که سر به عقب می‌رود، پاسخ، بازشدن مفاصل اندام‌های فوقانی و خم شدن مفاصل اندام‌های تحتانی است. در شرایطی که سر به جلو می‌آید، پاسخ، خم شدن مفاصل اندام‌های فوقانی و باز شدن مفاصل اندام‌های تحتانی است (شکل ۵ـ۳). این رفلکس نیز قبل از تولد ظاهر می‌شود، در اکثر نوزادان نارس دیده می‌شود و تا ۳ یا ۴ ماهگی ادامه می‌یابد. البته در ۳ یا ۴ ماهگی در ۵۰٪ موارد اتفاق می‌افتد، ولی پس از آن بتدریج ناپدید می‌شود. این رفلکس، در نوزادان، پاسخی ضروری نیست؛ یعنی هر بار که سر طفل به جلو یا عقب بچرخد، اتفاق نمی‌افتد.



شکل ۵ـ۳. رفلکس انقباض متقارن گردن

۸ـ چنگ زدن کف دستی

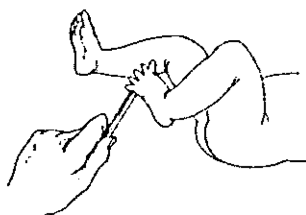
رفلکس چنگ زدن کف دستی، یکی از اولین رفلکس‌هایی است که ظاهر می‌شود (۵ ماهگی قبل از تولد). محرک آن، لمس کف دست با انگشت یا شیئی دیگر و پاسخ، خم کردن چهار انگشت (بدون استفاده از انگشت شست) است (شکل ۵ـ۴). این رفلکس به حدی قوی است که طفل حتی می‌تواند وزن بدن خود را تحمل کند؛ یعنی با تحریک دو دست می‌توان طفل را کاملاً از زمین بلند کرد. البته معمولاً این رفلکس در دست چپ قوی‌تر از دست راست است. شدت این رفلکس در ماه اول پس از تولد زیاد است و پس از آن بتدریج کاهش می‌یابد و چنگ زدن ارادی جایگزین آن می‌شود. رفلکس چنگ زدن کف دستی تا حدود ۴ ماهگی قابل مشاهده است.



شکل ۵ـ۴. رفلکس چنگ زدن کف دستی

۹ـ بابینسکی

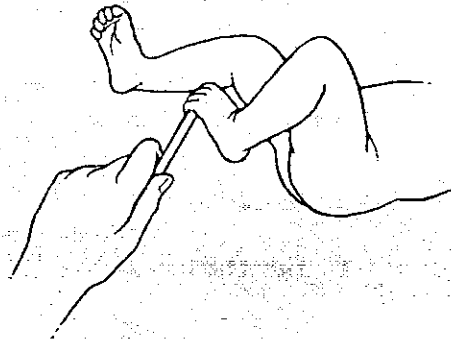
در رفلکس بابینسکی، فشار یا ضربه به کف پا، باعث باز شدن انگشتان پا می‌شود (شکل ۵ـ۵). این رفلکس از تولد تا ۳ یا ۴ ماهگی دیده می‌شود. با بالیدگی سیستم عصبی ـ عضلانی، این رفلکس ضعیف شده و در حدود ۴ ماهگی به رفلکس چنگ زدن کف پایی تبدیل می‌شود.



شکل ۵ـ۵. رفلکس بابینسکی

۱۰ـ چنگ زدن کف پایی

در رفلکس چنگ زدن کف پایی، فشار کم با سر انگشت یا شیئی دیگر به برآمدگی پا (نزدیک به انتهای انگشتان) باعث خم شدن انگشتان پا و حلقه زدن به دور شئ می‌شود (شکل ۵ـ۶). معمولاً در زمان فعال بودن این رفلکس، والدین برای پوشاندن کفش به پای طفل با مشکل مواجه می‌شوند. این رفلکس باید از بین برود تا طفل بتواند به تنهایی بایستد و راه برود. رفلکس چنگ زدن کف پایی از حدود ۴ ماهگی آغاز شده و تا ۱۲ ماهگی ادامه می‌یابد.



شکل ۵ـ۶. رفلکس چنگ زدن کف پایی

۱۱ـ رفلکس‌های دست ـ دهان

رفلکس‌های دست ـ دهان عبارتند از دو رفلکس کف دستی ـ فک پایینی[1] یا بابکین[2] و رفلکس کف دستی ـ چانه‌ای[3].

۱۱ـ۱ـ کف دستی ـ فک پایینی یا بابکین

محرک این رفلکس، فشار دادن کف هر دو دست یا تحریک آهسته‌ی کف دست با مو و پاسخ، باز کردن دهان، بستن چشم‌ها و خم کردن گردن است. در صورت وجود محرک، ممکن است یکی از پاسخ‌های ذکر شده یا تمامی آنها مشاهده شود. این رفلکس در برخی حیوانات نیز دیده می‌شود و به آنها در چسبیدن به مادر در زمان غذا خوردن کمک می‌کند. رفلکس کف دستی ـ فک پایینی در تولد ظاهر شده و تا حدود ۳ ماهگی ادامه می‌یابد.

۱۱ـ۲ـ کف دستی ـ چانه‌ای

در رفلکس کف دستی ـ چانه‌ای، خاراندن قاعده‌ی کف دست (انتهای نزدیک به مچ) باعث یک پاسخ در صورت، مثل انقباض چانه و بالا آوردن آن یا باز و بسته شدن فک پایینی می‌شود. این رفلکس در زمان تولد ظاهر شده و تا ۲ یا ۳ ماهگی ادامه می‌یابد.

رفلکس‌های جابجایی

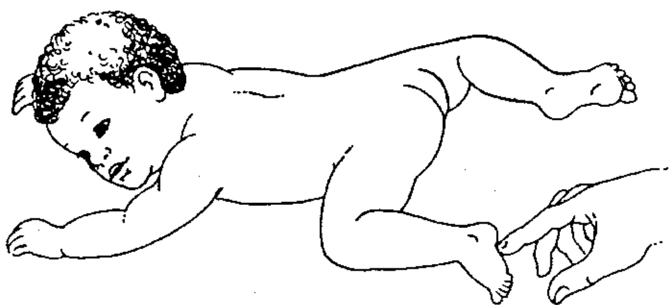
رفلکس‌های جابجایی که در برخی کتاب‌ها رفلکس‌های انتقالی ترجمه شده است، مشابه حرکات ارادی بعدی بوده و چند ماه قبل از ظاهر شدن حرکات ارادی مشابه ناپدید می‌شوند. برخی از این رفلکس‌ها

1- Palmar-mandibular
2- Babkin
3- Palmar-mental

که در زیر توضیح داده شده عبارتند از: سینه خیز رفتن[1]، راه رفتن[2] و شنا کردن[3].

۱ـ سینه خیز رفتن

رفلکس سینه خیز رفتن، زمانی که طفل به شکم خوابیده و به کف یک پا فشار وارد می‌شود یا به طور متناوب به کف پاها ضربه زده می‌شود، مشاهده می‌گردد. با اِعمال محرک، طفل حرکت رفلکسی سینه خیز را با اندام‌های فوقانی و تحتانی انجام می‌دهد (شکل ۵ـ۷). این رفلکس با حرکت سینه خیز و چهار دست و پا رفتن ارادی ارتباط دارد و علاوه بر جمع‌آوری و ذخیره‌ی اطلاعات مربوطه در قشر در حال رشد مغز، از طریق افزایش قدرت عضلات مربوطه، به حرکات ارادی مشابه کمک می‌کند. رفلکس سینه خیز رفتن از تولد آغاز شده و تا حدود ۳ یا ۴ ماهگی ادامه می‌یابد.



شکل ۵ـ۷. رفلکس سینه خیز رفتن

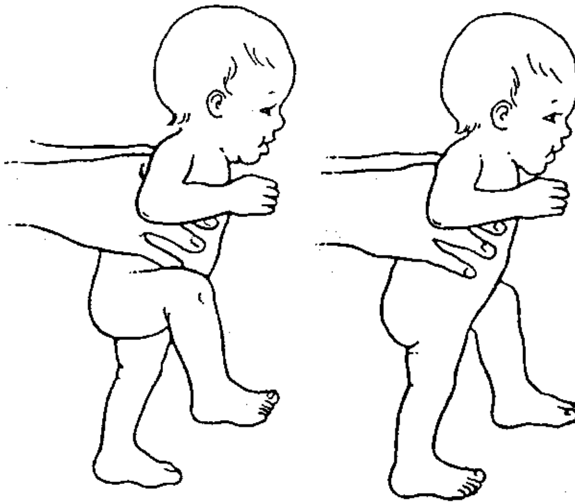
۲ـ راه رفتن

رفلکس راه رفتن یا قدم برداشتن، شکل اولیه‌ی راه رفتن ارادی است. در صورتی که طفل در حالت ایستاده روی سطحی صاف نگهداشته شود، تماس کف پا با سطح اتکا باعث بالا و پایین آوردن پاها می‌شود. این حرکات اغلب به صورت متناوب و شبیه به راه رفتن است (شکل ۵ـ ۸). در این رفلکس، فقط اندام‌های تحتانی حرکت می‌کنند و حرکت لگن و اندام فوقانی دیده نمی‌شود. این رفلکس در زمان تولد تا حدود ۵ یا ۶ ماهگی قابل مشاهده است.

۳ـ شنا کردن

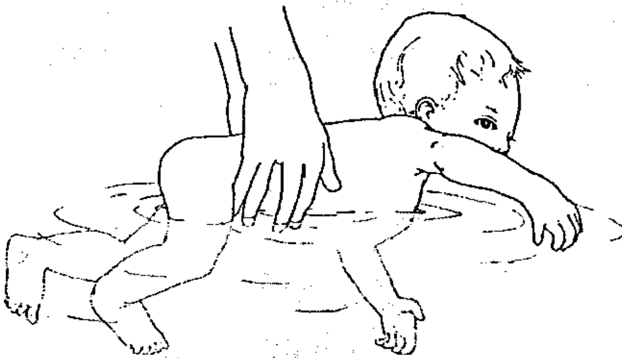
اگر طفلی به صورت افقی در وضعیت دمر روی سطح آب، درون آب یا سطح جسمی جامد مثل میز یا زمین نگهداشته شود، حرکات خم و بازکردن موزون اندام‌های فوقانی و تحتانی شبیه به شناکردن

1- Crawling
2- Stepping or walking
3- Swimming



شکل ۵ـ۸. رفلکس راه رفتن

را نشان می‌دهد (شکل ۵ـ۹). این رفلکس حدوداً دو هفته پس از تولد آغاز شده و تا ۴ یا ۵ ماهگی ادامه می‌یابد. یکی از رفلکس‌هایی که همزمان با این رفلکس مشاهده می‌شود، رفلکس حبس نفس[1] است که هنگام قرار گرفتن صورت در آب راه‌اندازی می‌شود. در زمانی که رفلکس حبس نفس بکار می‌افتد، حرکات شنا کردن، مشخص‌تر است. به عقیده‌ی برخی متخصصان تحریک مکرر این رفلکس، اثر مثبتی بر شنا کردن ارادی دارد؛ ولی در تأیید این نظریه، شواهد علمی کافی وجود ندارد.



شکل ۵ـ۹. رفلکس شنا کردن

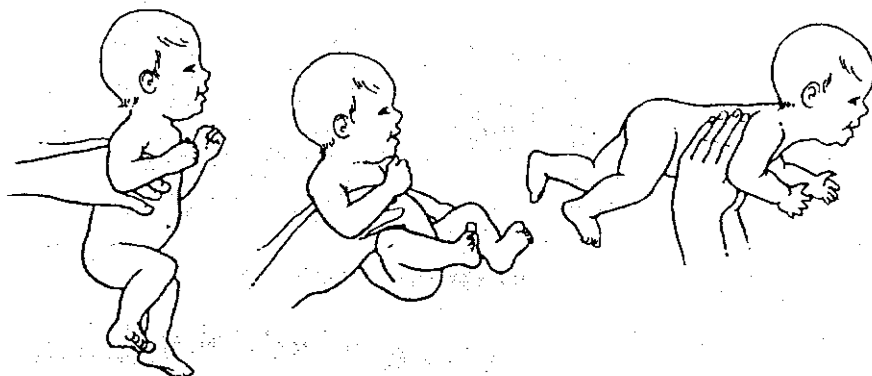
1- Breath-Holding reflex

رفلکس‌های وضعی

رفلکس‌های وضعی یا وضعیت بدن که گاهی به آنها رفلکس‌های گرانشی می‌گویند، به حفظ وضعیت بدن در ارتباط با نیروی جاذبه و همچنین حفظ وضعیت قائم بدن در محیط کمک می‌کنند و با حرکات ارادی بعدی مرتبط هستند. برخی از این رفلکس‌ها که در زیر توضیح داده شده عبارتند از: راست کردن لابیرنتی[۱]، راست کردن بینایی[۲]، راست کردن سر یا گردن[۳]، راست کردن بدن[۴]، بالا کشیدن[۵]، چتربازی[۶] یا حمایتی[۷].

۱ـ راست کردن لابیرنتی

رفلکس راست کردن لابیرنتی با استفاده از لابیرنت‌ها یا سیستم دهلیزی گوش داخلی، وضعیت قائم سر را حفظ می‌کند. در صورتی که طفل در وضعیت قائم نگهداشته شود، چرخاندن بدن به هر سمت (جلو، عقب، چپ یا راست) باعث حرکت سر در جهت مخالف حرکت تنه و در نتیجه قائم نگهداشتن سر می‌شود (شکل ۵ـ۱۰). این رفلکس در حدود ۲ ماهگی ظاهر شده و تا حدود ۶ ماهگی ادامه می‌یابد. این رفلکس در تاریکی یا با چشم بسته نیز اتفاق می‌افتد. پس از ۶ ماهگی، رفلکس راست کردن، با استفاده از سیستم بینایی انجام می‌شود و تبدیل به رفلکس راست شدن بینایی می‌گردد.



شکل ۵ـ۱۰. راست کردن لابیرنتی

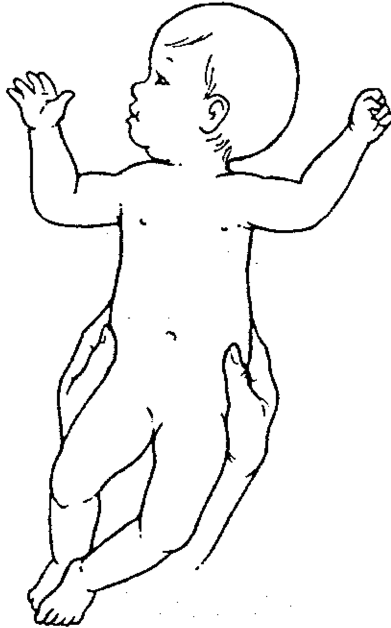
۲ـ راست کردن بینایی

رفلکس راست کردن، پس از ۶ ماهگی تا یک سالگی با استفاده از سیستم بینایی انجام می‌شود؛ بنابراین در زمان فوق الذکر، رفلکس راست کردن در تاریکی یا شرایطی که چشم طفل بسته است، مشاهده نخواهد شد.

1- Labyrinthine righting
2- Optical righting
3- Head/Neck righting
4- Body righting
5- Pull-up
6- Parachuting
7- Propping

۳ـ راست کردن سر یا گردن

رفلکس راست کردن سر، با حرکات ارادی غلت زدن[1] ارتباط دارد. اگر طفل در وضعیت خوابیده به پشت یا پهلو باشد و تنه و اندام‌های تحتانی او در یک جهت چرخانده شود، سر در همان جهت چرخش می‌کند (شکل۵ـ۱۱). این رفلکس از تولد یا یک ماهگی تا ۶ ماهگی قابل مشاهده است.



شکل ۵ـ۱۱. رفلکس راست کردن سر

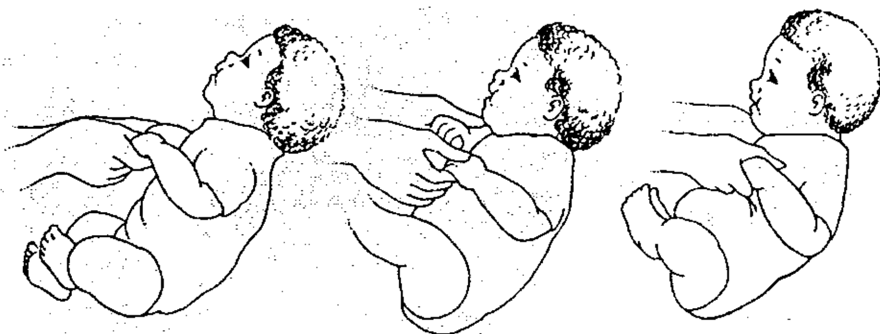
۴ـ راست کردن بدن

رفلکس راست کردن بدن نیز با حرکات ارادی غلت زدن ارتباط دارد. درست بر عکس رفلکس راست کردن سر، در صورتی که سر طفل در حالت خوابیده به پشت، به یک سمت چرخانده شود، بدن به همان سمت می‌چرخد. گالاهو و اوزمون (۲۰۰۲) چرخش بدن را قطعه‌ای ذکر کرده‌اند؛ یعنی ابتدا لگن و اندام‌های تحتانی و سپس تنه چرخش می‌کند. پین و ایساکس (۲۰۰۲) بیان داشته‌اند که این چرخش به هیچ وجه قطعه‌ای نیست و کل بدن به صورت یک واحد چرخش می‌کند. این رفلکس از ۶ تا ۱۲ ماهگی و گاهی تا ۱۸ ماهگی قابل مشاهده است.

1- Rolling

۵ـ بالا کشیدن

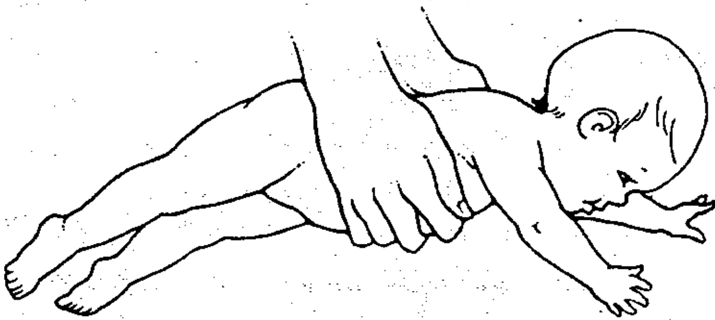
رفلکس بالا کشیدن نیز مربوط به حفظ وضعیت قائم بدن است. اگر طفل در وضعیت نشسته یا ایستاده با گرفتن یک یا دو دست نگهداشته شود، در صورت بهم زدن تعادل از هر سمت، طفل سعی می‌کند به صورت غیرارادی بدن را در وضعیت قائم نگهدارد. به عبارت دیگر، اگر تعادل در جهت عقب بهم بخورد، طفل تلاش می‌کند با خم کردن اندام‌های فوقانی بدن را به وضعیت قائم برساند. اگر تعادل در جهت جلو بهم بخورد، طفل سعی می‌کند با باز کردن اندام‌های فوقانی و فشار دادن به جلو، بدن را در وضعیت قائم نگهدارد (شکل ۵ـ۱۲). این رفلکس از حدود ۳ ماهگی شروع شده و تا یک سالگی ادامه می‌یابد.



شکل ۵ـ۱۲. رفلکس بالا کشیدن

۶ـ چتربازی یا حمایتی

رفلکس چتربازی یا حمایتی، همانطور که از نام آن مشخص است، مربوط به حرکات حمایت‌کننده‌ی بدن و اندام‌ها در جهت افتادن است. محرک این رفلکس بهم خوردن تعادل یا جابجایی ناگهانی بدن است که با استفاده از سیستم بینایی ادراک می‌گردد و در تاریکی رخ نمی‌دهد. بعضی از متخصصان این دو رفلکس را یکی دانسته‌اند؛ برخی نیز رفلکس چتربازی را مربوط به بهم زدن تعادل در شرایطی که طفل در هوا نگهداشته می‌شود و رفلکس حمایتی را مربوط به بهم زدن تعادل در شرایطی که طفل در وضعیت نشسته نگهداشته شده ذکر کرده‌اند. اگر طفل در هوا به صورت قائم نگهداشته شده و بسرعت به سمت جلو کج شود، برای حفاظت از بدن اندام‌های فوقانی را به سمت پایین باز می‌کند (شکل ۵ـ۱۳). این رفلکس از ۴ ماهگی تا پس از یک سالگی قابل مشاهده است. اگر طفل در هوا به صورت قائم نگهداشته شده و بسرعت به سمت پایین آورده شود، اندام‌های تحتانی را باز و از هم دور کرده و سفت و منقبض می‌کند. این رفلکس از حدود ۴ یا ۵ ماهگی شروع و تا پس از یک سالگی



شکل ۵ـ۱۳. رفلکس چتربازی

ادامه می‌یابد. در صورتی که طفل در حالت نشسته نگهداشته شده و تعادل او به سمت پهلو بهم زده شود، مفاصل اندام‌های فوقانیِ همان سمت، در جهت افتادن باز شده و اندام‌ها از بدن دور می‌شوند. این رفلکس از حدود ۵ یا ۶ ماهگی شروع شده و تا پس از یک سالگی ادامه می‌یابد. اگر طفل در حالت نشسته نگهداشته شده و تعادل او به سمت عقب بهم زده شود، هر دو اندام فوقانی را باز می‌کند؛ گاهی هم ممکن است برای جلوگیری از افتادن به پشت، بدن را به عقب بچرخاند. این رفلکس از حدود ۱۰ ماهگی تا پس از یک سالگی دیده می‌شود.

نظرات مربوط به رفلکس‌ها

طرفداران دیدگاه بالیدگی، خصوصاً متخصصانی که رشد حرکتی را فقط حاصل بالیدگی عصبی می‌دانند، ظاهر و ناپدید شدن رفلکس‌ها را نتیجه‌ی رشد و نمو دستگاه عصبی می‌دانند. آنها معتقدند با رشد تدریجی قشر مغز، عملکرد مراکز زیر قشری مهار شده و رفلکس‌ها ناپدید می‌شوند. در واقع، رفلکس‌ها کاملاً ناپدید نمی‌شوند؛ ممکن است در صورت آسیب به قشر مغز یا سالمندی، به صورت کامل بازگشت نموده و یا در صورت بیماری، مصرف برخی داروها و مواد شیمیایی، مثل دی اکسیدکربن، مصرف زیاد الکل و استرس به طور موقتی ظاهر شوند. برخی آناتومیست‌ها و عصب‌شناسان معتقدند که فاصله‌ی زمانیِ حدود چند ماه بین مهار رفلکس و شروع حرکت مشابه ارادی، نشان دهنده‌ی عدم ارتباط مستقیم بین این حرکات است؛ ولی بعضی متخصصان، از بعد روان‌شناختی، وجود ارتباطی غیرمستقیم را بیان کرده‌اند. این متخصصان معتقدند که اطلاعات حاصل از حرکات رفلکسی در ارتباط با بدن و محیط جمع‌آوری و در قشر در حال رشد مغز ذخیره می‌شود و نه تنها در تشکیل الگوی هماهنگ مربوطه نقش دارد، بلکه یادآوری الگوی حرکت ارادی مشابه در ماه‌های بعد را تسهیل می‌کند.

طرفداران دیدگاه سیستم‌های پویا، این عقیده را که مهار رفلکس فقط نتیجه‌ی بالیدگی سیستم اعصاب است را زیر سؤال بردند. زلازو (Zelazo)، (۱۹۷۶) و بوئر (Bower)، (۱۹۷۶) با تمرین روزانه‌ی رفلکس راه رفتن در اطفال ملاحظه نمودند که رفلکس دیرتر ناپدید شد و راه رفتن ارادی زودتر ظاهر گردید؛ بنابراین نتیجه‌گیری کردند که عدم تمرین رفلکس باعث ناپدید شدن آن می‌شود تلن (Thelen)، (۱۹۸۵) نیز با بستن وزنه به پای اطفال، شرایطی مشابه با افزایش جرم پای اطفال را بوجود آورد و کاهش پاسخ‌های رفلکسی را مشاهده کرد. او علت ناپدید شدن رفلکس را نداشتن قدرت کافی برای بلند کردن اندام تحتانی ذکر کرد. او موافق با این نظر، افزایش تعداد قدم‌ها در رفلکس راه رفتن هنگام فرو بردن اطفال در آب و ظاهر شدن مجدد رفلکس راه رفتن در اطفال ۷ ماهه‌ای که رفلکس در آنها ناپدید شده و روی نوار گردان قرار داده شده بودند، مشاهده کرد. او افزایش و کاهش حرکات رفلکسی با تغییرات محیطی را نشان دهنده‌ی درگیری سیستم‌هایی دیگر، مثل سیستم عضلانی و اسکلتی و... علاوه بر سیستم عصبی در رشد حرکتی دانست. در صورتی که مهار رفلکس‌ها فقط مربوط به بالیدگی سیستم اعصاب بود، شدت رفلکس یا زمان ناپدید شدن آن با تغییرات محیطی تغییر نمی‌کرد. او در خصوصِ نتایج زلازو و بوئر اظهار داشت که احتمالاً تمرین روزانه‌ی رفلکس باعث افزایش قدرت عضلات شده و از این طریق اثرگذار بوده است. طرفداران دیدگاه سیستم‌های پویا، بالیدگی عصبی را فقط یکی از محدودکننده‌های سرعت رشد می‌دانند. به عقیده‌ی آنها عوامل دیگری مثل قد، تعادل، قدرت و استقامت عضلانی، وزن و... بر رشد حرکتی اثر می‌گذارند.

حرکات قالبی موزون

حرکات قالبی موزون[1]، حرکاتی غیرارادی، دارای الگو و موزون هستند که چند بار تکرار می‌شوند. این حرکات مانند رفلکس‌ها هدف خاصی را دنبال نمی‌کنند و به وسیله‌ی سیستم حسی راه‌اندازی نمی‌شوند؛ یعنی بدون وجود محرک انجام می‌شوند. برخی کتب، این حرکات را تحت عنوان حرکات تصادفی ذکر کرده‌اند. تحقیقات نشان داده است که این حرکات درونی بوده و از طریق تقلید آموخته نمی‌شوند. این حرکات حدوداً از هفته‌ی چهارم پس از تولد شروع شده و تا حدود یک سالگی ادامه می‌یابند.

تلن (۱۹۷۹) تحقیقات بسیاری در این زمینه انجام داد. او ۴۷ حرکت قالبی را مشاهده و آنها را به چهار گروه طبقه‌بندی کرد: (۱) حرکات اندام تحتانی؛ (۲) حرکات تنه؛ (۳) حرکات اندام فوقانی؛ و (۴) حرکات سر و صورت.

1- Rhytmical stereotypies

حرکات اندام تحتانی

اولین و متداول‌ترین حرکت قالبی موزون، لگد زدن است. لگد زدن هم در حالت خوابیده به پشت و هم در حالت خوابیده به شکم مشاهده می‌شود. در حالت خوابیده به شکم، حرکت پاها محدودتر و فقط از مفصل زانو انجام می‌شود؛ ولی در حالت خوابیده به پشت، مفاصل لگن و زانو و مچ پا هر سه به صورت همزمان خم و باز می‌شوند. لگد زدن به شکل‌های مختلف انجام می‌شود. گاهی طفل فقط با یک اندام تحتانی لگد می‌زند، گاهی به طور متناوب با هر یک از اندام‌های تحتانی و گاهی اوقات نیز با هر دو اندام تحتانی به طور همزمان لگد می‌زند.

حرکات تنه

معمول‌ترین حرکت قالبی تنه، قرار گرفتن به شکم و قوس زدن به عقب از طریق بالا آوردن بازوها و ساق پاها از زمین و تکان خوردن موزون به عقب و جلو در وضعیتی شبیه به هواپیماست. حرکات قالبی دیگری که غالباً دیده می‌شوند، عبارتند از: قرار گرفتن به حالت چهار دست و پا و حرکت بدن به جلو و عقب، تکان دادن موزون تنه به جلو و عقب در وضعیت نشسته (با کمک یا بدون کمک دیگران)، تکان تنه به جلو و عقب، بالا و پایین و پهلوها در وضعیت قرارگیری روی زانو یا وقتی در وضعیت ایستاده نگهداشته شده‌اند. با وجود این که حرکات قالبی تنه رایج می‌باشد؛ ولی تکرار آنها کمتر از تکرار حرکات قالبی اندام تحتانی و فوقانی است. حرکات قالبی تنه دیرتر از حرکات اندام تحتانی و فوقانی آغاز می‌شود.

حرکات اندام فوقانی

از انواع حرکات قالبی اندام فوقانی می‌توان به تاب دادن عمودی اندام‌های فوقانی بدون در دست داشتن شیئ[1]، کوبیدن شیئ به زمین[2]، باز کردن همزمان مفاصل اندام فوقانی (مشابه لگد زدن) و به هم زدن دست‌ها در جلوی بدن وقتی شیئی در دست است، اشاره کرد. حرکات قالبی اندام فوقانی کمی پس از حرکات قالبی اندام تحتانی شروع شده و دیرتر به اوج می‌رسد.

حرکات سر و صورت

تکان دادن موزون سر به راست و چپ (مثل علامت خیر) و بالا و پایین (مثل علامت بله) نمونه‌ای از حرکات قالبی سر است. از انواع حرکات قالبی صورت می‌توان به بیرون آوردن و فرو بردن مکرر زبان، رفتارهای غیرتغذیه‌ای مکیدن و حرکات موزون لب زدن اشاره کرد. تکرار حرکات قالبی سر و صورت بسیار کمتر از سایر حرکات است.

1- Waving
2- Banging

منابع اینترنتی

American Physical Therapy Association
www.apta.org

Infantile reflexes at WebMD
http://webmd.lycos.com/content/asset/adam-symptoms-infantile-reflexes

International Society on Infant Studies
www.isisweb.org

Physical Therapist Online
www.physicaltherapist.com

Vanderbilt Medical Center Pediatric Interactive Digital Library
www.vanderbilt.edu/peds/pidl

فصل ششم

حرکات ارادی مقدماتی

در حدود هفته‌ی چهارم پس از تولد، ظاهر شدن حرکات ارادی[1] آغاز می‌شود. این حرکات تحت کنترل قشر مغز هستند. اولین نشانه‌های حرکت ارادی، جزئی بوده و فقط شامل حرکات سر، گردن و چشم‌هاست. علت این امر، تدریجی بودن فرایند تولید فرمان‌های حرکتی توسط مراکز بالاتر مغز است؛ اما پس از یک سالگی، کنترل ارادی حرکت تقریباً کامل می‌شود. با وجود این که پس از یک سالگی، هنوز تعداد کمی از رفلکس‌ها دیده می‌شود؛ اما اکثر آنها ناپدید می‌شوند. حرکات ارادی دوران طفولیت را معمولاً حرکات مقدماتی[2] یا پایه[3] می‌نامند؛ زیرا مقدمه و پایه‌ی حرکات پیشرفته‌تر بعدی هستند.

انواع حرکات مقدماتی

متخصصان مختلف حرکات مقدماتی را به شیوه‌های متفاوتی طبقه‌بندی کرده‌اند. برخی از متخصصان، حرکات مقدماتی را به سه دسته حرکات استواری[4]، جابجایی[5] و دستکاری[6] (گالاهو و اوزمون، ۲۰۰۲) و

1- Voluntary movements
2- Rudimentary movements
3- Basic
4- Stability
5- Locomotion
6- Manipulation

بعضی به سه دسته کنترل وضعیت بدن[1]، جابجایی و کنترل دستی[2] (کوق و ساگدن (Keogh & Sugden)، ۱۹۸۵) تقسیم کرده‌اند. در واقع، در سیستم‌های طبقه‌بندی مختلف، حرکات یکسان با واژه‌های متفاوتی نام‌گذاری شده‌اند. به عنوان مثال، استواری یا کنترل وضعیت بدن، شامل دامنه‌ی وسیعی از حرکات ارادی، از کنترل سر تا کسب وضعیت قائم[3] است؛ جابجایی شامل حرکاتی مثل سینه‌خیز[4] و چهار دست و پا رفتن[5] است؛ و دستکاری یا کنترل دستی مستلزم استفاده‌ی ارادی از دست‌ها برای دسترسی[6]، چنگ زدن[7] و رها کردن[8] است. با وجود این که اطفال غالباً دو یا چند توانایی حرکتی را به طور همزمان کسب می‌کنند، در ادامه‌ی فصل، ترتیب ظاهر شدن و روند رشد هر یک از حرکات مقدماتی فوق تا حد ممکن بیان خواهد شد.

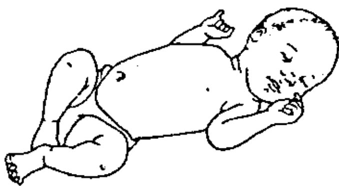
کنترل سر

به دلیل این که جهتِ رشد توانایی‌های حرکتی انسان از سمت سر به پا (یا از سر به دم[9]) است، حرکات ارادی از سر آغاز می‌شود. کنترل ارادی بر سر و گردن، بتدریج در پایان ماه اول پس از تولد ایجاد شده و تا ۵ ماهگی ادامه می‌یابد. شکل (۶ـ۱) روند رشد حرکات سر را که با بلند کردن سر در حالت خوابیده به شکم[10] درحدود ۲ ماهگی آغاز می‌شود، نشان می‌دهد. در ۲ تا ۳ ماهگی، اگر طفل در وضعیت نشسته یا ایستاده نگهداشته شود، قادر به صاف نگهداشتن سر خواهد بود. علاوه بر این، در این سن طفل می‌تواند در وضعیت خوابیده به شکم، سر را به طرفین بچرخاند. تقریباً در ۵ ماهگی طفل می‌تواند در وضعیت خوابیده به پشت[11]، سر را بالا بیاورد.

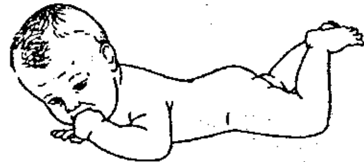
کنترل تنه

براساس الگوی رشد سری ـ پایی، پس از کسب کنترل سر، کنترل بر بخش‌های فوقانی و سپس بخش‌های تحتانی تنه بوجود می‌آید. در حدود ۲ ماهگی، طفل توانایی بلند کردن سینه از سطح زمین را بدست می‌آورد. طفل این کار را با استفاده از فشار اندام‌های فوقانی به سطح تکیه گاه انجام می‌دهد. یکی از مهم‌ترین أشکال کنترل تنه پس از بلند کردن سینه، غلت از وضعیت خوابیده به پشت به روی شکم در حدود ۶ ماهگی است که وضعیت مناسب برای سینه خیز رفتن در ماه‌های بعد را ایجاد می‌کند. عمل غلت از پشت به شکم در ابتدا به صورت کلی است؛ یعنی بخش‌های مختلف بدن همزمان می‌چرخند. اما بتدریج غلت زدن به صورتِ قطعه‌ای[12] شکل می‌گیرد؛ یعنی سر، شانه‌ها، تنه و لگن به

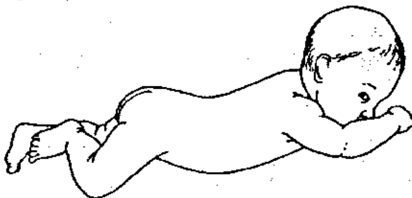
1- Postural control
2- Manual control
3- Upright posture
4- Crawling
5- Creeping
6- Reaching
7- Grasping
8- Releasing
9- Cephalocaudal
10- Prone
11- Supine
12- Segmented



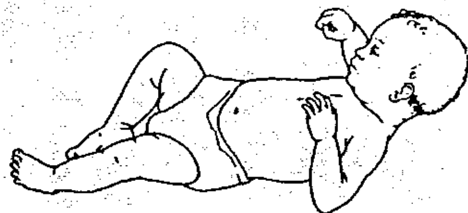
۱ ماهگی
حداقل کنترل ارادی سر



۲ ماهگی
در وضعیت خوابیده به شکم
سر را بلند می‌کند



۳-۲ ماهگی
در وضعیت خوابیده به شکم
سر را به طرفین می‌چرخاند



۵ ماهگی
در وضعیت خوابیده به
پشت سر را بلند می‌کند

شکل ۶ـ۱. کنترل ارادی سر

صورت زنجیره‌ای متوالی چرخش می‌کنند. غلت از شکم به پشت در حدود ۸ ماهگی ظاهر می‌شود.

روند کسب وضعیت قائم، با قابلیت نشستن با کمک دیگران، در اوایل ۳ ماهگی شروع می‌شود. توانایی نشستن بدون کمک دیگران، در حدود ۵ ماهگی کسب می‌گردد؛ ولی در این زمان طفل قادر به کنترل قسمت تحتانی تنه و شکم نیست، به همین دلیل در زمان نشستن، بدن را با زاویه‌ی حاده به جلو خم می‌کند و برای حفظ تعادل، به نگهداشتن یک شئ خارجی نیاز دارد. اطفال، توانایی نشستن مستقل و بدون کمک از وضعیت خوابیده به شکم یا پشت را درحدود ۷ ماهگی و توانایی نشستن بدون کمک یا بدون تکیه گاه را درحدود ۸ ماهگی بدست می‌آورند.

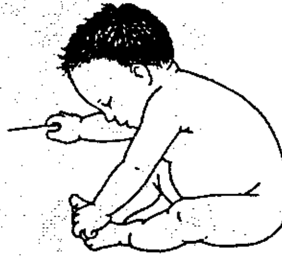
روند کسب وضعیت قائم با عمل نشستن پایان نمی‌یابد. در حدود ۹ ماهگی، طفل می‌تواند با گرفتن اشیاء اطراف از وضعیت نشسته بلند شود و بایستد. از مشخصات ایستادن‌های اولیه، بزرگ بودن سطح اتکا و وضعیت دفاعی بالا[1] در اندام‌های فوقانی است؛ به عبارت دیگر، فاصله‌ی عرضی پاها از هم

1- High guard position

۳ ماهگی
تلاش برای غلت از پشت به شکم؛ با کمک دیگران می‌نشیند

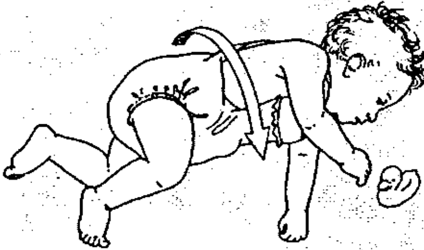


۵ ماهگی
با نگهداشتن و تکیه به اشیاء اطراف می‌نشیند



۷ ماهگی
از وضعیت خوابیده به شکم یا پشت می‌نشیند

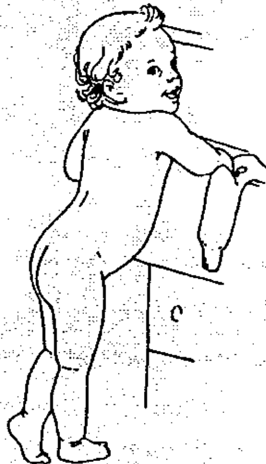




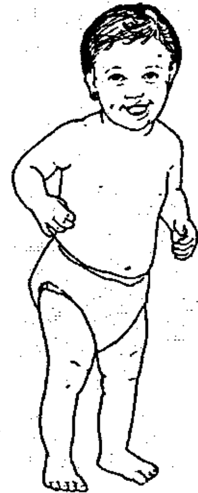
۶ ماهگی
از پشت به شکم می‌غلتد؛ با کمک دیگران می‌ایستد



۸ ماهگی
به تنهایی می نشیند؛ از شکم به پشت می‌غلتد



۹–۱۰ ماهگی
با گرفتن اشیاء از وضعیت نشسته می‌ایستد و تا زمان نگهداشتن آنها تا اندازه‌ای در حالت ایستاده باقی می‌ماند



۱۲ ماهگی
بدون کمک می‌ایستد

شکل ۶ـ۲. کنترل ارادی تنه

زیاد است و اندام‌های فوقانی به عنوان محافظ در جلوی بدن و حدوداً در سطح شانه‌ها قرار می‌گیرند. اطفال غالباً در حدود یک سالگی می‌توانند بدون کمک بایستند. روند کسب کنترل ارادی تنه و رسیدن به وضعیت قائم در شکل (۶ـ۲) نشان داده شده است.

جابجایی افقی در وضعیت خوابیده به شکم

جابجایی افقی نیز طی مراحلی تدریجی و قابل پیش‌بینی رشد می‌کند (شکل ۶ـ۳). اگر چه همه اطفال مراحل یکسانی را با ترتیب مشابه طی می‌کنند؛ ولی بین سرعت کسب این مهارت‌ها در اطفال مختلف، اختلاف نسبتاً زیادی وجود دارد.

سینه خیز و چهار دست و پا رفتن، دو حرکت جابجایی افقی می‌باشند. اولین تلاش‌های طفل جهت جابجایی، حدود ۴ تا ۶ ماهگی شروع شده و حرکت سینه خیز رفتن روی شکم را بوجود می‌آورد. در ابتدا طفل سعی می‌کند تنه را به مقدار بسیار کمی از زمین بلند کرده و با جلو انداختن و سپس خم کردن اندام‌های فوقانی جلو برود. این تلاش‌ها باعث جابجایی جزئی بدن می‌شود. در این تلاش‌های اولیه، اندام‌های تحتانی نقشی در جابجایی ندارند. کمی پس از این حرکات اولیه، طفل سعی می‌کند با خم کردن یک یا هر دو ران و جمع کردن آنها در زیر تنه، از اندام‌های تحتانی برای جابجایی استفاده کند. این تلاش‌ها احتمالاً باعث حرکت بدن به سمت عقب می‌شود. این شکل ناموثر سینه خیز رفتن، کوتاه مدت است. طفل بزودی توانایی استفاده‌ی مؤثر از اندام‌های تحتانی را بدست می‌آورد و با استفاده از الگوی همسو [1] یا دست و پای موافق، اندام‌های تحتانی را خم کرده و به زمین فشار می‌آورد. البته ممکن است این عمل در ابتدا با باز کردن همزمان و با قدرت هر دو اندام تحتانی انجام شده و بدن را به طور ناگهانی به جلو ببرد.

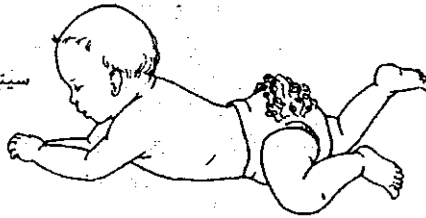
چهار دست و پا رفتن شکل پیشرفته‌تری از جابجایی افقی است که برخلاف سینه خیز رفتن، بر روی دست‌ها و زانوها انجام شده و شکم در تماس با زمین نیست. طفل بتدریج تنه را از سطح تکیه گاه بلند می‌کند. با افزایش ارتفاع تنه، ران‌ها می‌توانند به راحتی زیز تنه خم شده و توانایی جابجایی طفل را افزایش دهند. شکل ناموثر و ابتدایی چهار دست وپا رفتن، حرکتِ فقط یک اندام در هر زمان است. با رشد بیشتر، چهار دست و پا رفتن، با حرکت همزمان دو اندام به صورت همسو (دست و پای موافق) یا دگرسو [2] (دست و پای مخالف) انجام خواهد شد. این شکل پیشرفته‌ی چهار دست و پا رفتن، حدود ۹ تا ۱۲ ماهگی قابل مشاهده است.

جابجایی عمودی

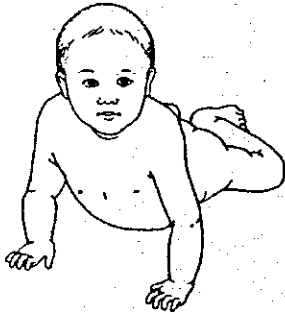
راه رفتن آخرین و پیشرفته‌ترین الگوی جابجایی عمودی است. اغلب والدین به سن شروع راه رفتنِ

1- Homolateral

2- Contralateral



۸-۷ ماهگی
سینه خیز رفتن ابتدایی



۱۲-۹ ماهگی
چهار دست و پا رفتن
چهار دست و پا رفتن از پله‌ها



۷ ماهگی
تنه را کمی بلند می‌کند؛ خم و باز کردن اندام فوقانی، به طور اتفاقی باعث جلو رفتن می‌شود. خم کردن اندام تحتانی گاهی باعث سینه خیز به عقب می‌شود

شکل ۶ـ۳. جابجایی افقی

بدون کمک در فرزندان خود اهمیت زیادی می‌دهند. برخلاف تصور بسیاری از والدین که زود راه رفتن، اجرای مهارت‌های بعدی زندگی را تسریع می‌کند، شواهد کمی برای اثبات این عقیده وجود دارد.

معمولاً قبل از راه رفتن بدون کمک، مراحل پیشرفتی قابل پیش‌بینی دیده می‌شود. اطفال می‌توانند در حدود ۸ ماهگی با کمک و اتکای زیاد و در ۱۰ ماهگی با کمک بسیار کم راه بروند. در این زمان، اطفال می‌توانند شیئی مثل مبل را محکم گرفته و با تکیه بر آن، در اطراف آن گام بردارند. در حدود ۱۱ ماهگی، در صورتی که دیگران، طفل را به طور جزئی گرفته و او را در جهتی هدایت کنند، قادر به راه رفتن می‌باشند. توانایی راه رفتن بدون کمک در حدود ۱۲ ماهگی کسب می‌شود. شکل (۶ـ۴)، مراحل رشد جابجایی عمودی را نشان می‌دهد.

به عقیده‌ی برخی متخصصان، از روی توده‌ی عضلانی یا جثه (نوع پیکر) طفل در ۶ ماهگی می‌توان سن شروع راه رفتنِ مستقل در آنها را به طور نسبتاً دقیق پیش‌بینی کرد. اطفال لاغر اندام، اندکی زودتر و اطفال عضلانی پیکر، دیرتر از سایر اطفال راه رفتن مستقل را آغاز می‌کنند.



۸ ماهگی
با کمکِ زیاد راه می‌رود



۱۰ ماهگی
با تکیه به اشیاء دور آنها راه می‌رود



۱۱ ماهگی
با گرفتن جزئی دست جهت حفظ تعادل و هدایت بدن، راه می‌رود



۱۲ ماهگی
بدون کمک راه می‌رود

شکل ۶ـ۴. جابجایی عمودی

گرفتن

گرفتن[1] یکی از حرکات دستکاری مقدماتی است که در دوره‌ی طفولیت ظاهر می‌شود. گرفتن از سه مرحله‌ی دسترسی یا هدایت دست به سمت شیٔ، چنگ زدن و رهاکردن تشکیل شده است (شکل ۶ـ۵).

طی سال اول پس از تولد، طفل سه نوع دسترسی را انجام می‌دهد:

۱ـ حرکات پیش از دسترسی[2] (از تولد تا ۴ ماهگی)،

1- Prehension
2- Prereaching



شکل ۶ـ۵. حرکات مقدماتی دسترسی، چنگ زدن و رها کردن

۲ـ دسترسی با هدایت بینایی[1] (۴ تا ۸ ماهگی)،
۳ـ دسترسی فراخوانده شده به وسیله‌ی بینایی[2] (۹ ماهگی به بعد).

حرکات پیش از دسترسی که از تولد تا ۴ ماهگی ادامه می‌یابد، شامل حرکات باز کردن سریع اندام فوقانی به سمت شئ است؛ ولی برای تماس با شئ از دقت کافی برخوردار نیست و تماس واقعی با شئ اتفاقی و شانسی می‌باشد. در این زمان، اشیاء متحرک بیشتر باعث بروز این حرکات می‌شوند؛ ولی از اطلاعات بینایی برای دسترسی به شئ استفاده نمی‌شود. علاوه بر این، در این مرحله، طفل قادر نیست شکل دست و فاصله‌ی انگشتان خود را متناسب با اندازه و شکل شئ تغییر دهد.

دسترسی با هدایت بینایی از حدود ۴ ماهگی آغاز شده و تا ۸ ماهگی ادامه می‌یابد. در این مرحله، اطفال برای هدایت دست‌ها به سمت شئ از بینایی استفاده می‌کنند و بدون دیدن دست‌ها قادر به دسترسی نخواهند بود. اطفال با نگاه کردن مکرر به دست‌ها و شئ، دست را در مسیر درست هدایت کرده و قبل از تماس چند بار حرکت را اصلاح می‌کنند؛ بنابراین حرکت به صورت آهسته انجام می‌شود. در این مرحله، احتمال دسترسی موفق، تماس با شئ و چنگ زدن آن افزایش می‌یابد و اطفال می‌توانند شکل دست خود را با توجه به اندازه، شکل و موقعیت فضایی شئ تنظیم کنند.

دسترسی فرا خوانده شده به وسیله‌ی بینایی از ۹ ماهگی به بعد ظاهر می‌شود. در این نوع دسترسی، طفل نیازی به دیدن دست‌ها ندارد و براساس اطلاعات حاصل از دیدن شئ، برنامه‌ی حرکتی لازم را فراخوانی و راه‌اندازی می‌کند؛ بنابراین، حرکات دست در این نوع دسترسی سریع بوده، بدون

1- Visually guided reaching
2- Visually elicited reaching

اصلاح پایان می‌یابد و طفل قادر است دست خود را صحیح و دقیق متناسب با ویژگی‌های شیئ شکل دهد.

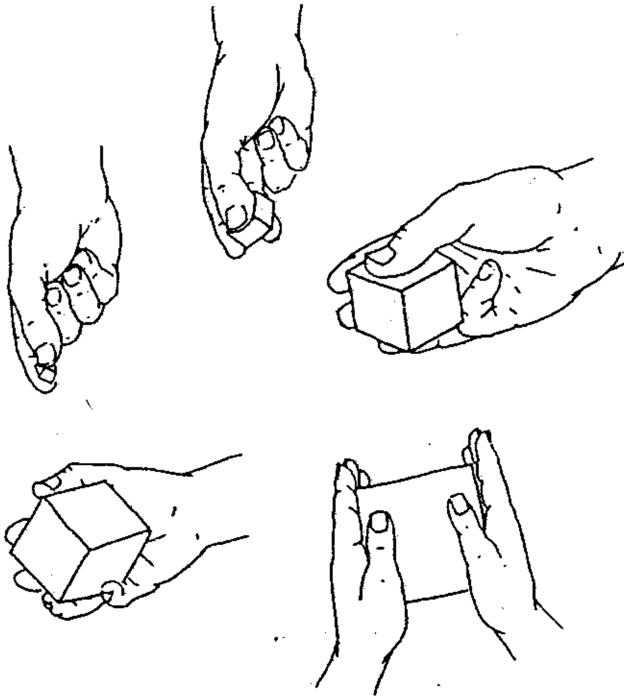
درخصوص مراحل رشد چنگ زدن، بررسی‌های زیادی انجام شده است. چنگ زدن‌های اطفال قبل از ۴ ماهگی کاملاً رفلکسی است. پس از ۴ ماهگی حرکات به صورت ارادی انجام می‌شود. هالورسون (Halverson)، (۱۹۳۷) مراحل رشد حرکات مقدماتی چنگ زدن را شناسایی کرد (جدول ۶ـ۱).

جدول ۶ـ۱. مراحل رشد چنگ زدن

ویژگی چنگ زدن	سن تقریبی (ماه)
۱ـ بدون تماس با شیئ	۴
۲ـ تماس خشن با شیئ، بدون چنگ زدن	۵
۳ـ دست جلوتر از شیئ رفته و شیئ را به طرف بدن یا دست دیگر کشیده و می‌فشرد	۵
۴ـ نزدیک شدن به شیئ از پهلو؛ بستن انگشتان دور شیئ؛ فشار شیئ به کف دست	۶
۵ـ پل زدن دست از بالا روی شیئ، شست موازی با سایر انگشتان؛ فشار شیئ به کف دست	۷
۶ـ قرارگیری دست روی شیئ؛ شست در مقابل سایر انگشتان	۷
۷ـ قرارگیری دست روی شیئ؛ شست روی وجه نزدیک به بدن و سایر انگشتان روی وجه دور از بدن شیئ	۸
۸ـ چنگ زدن با انگشتان و شست؛ انگشتان به سمت داخل؛ نگهداشتن شیئ در کف دست	۹
۹ـ چنگ زدن با سه انگشت اشاره، میانی و انگشتری درمقابل شست؛ با ثابت کردن دست روی سطح اتکا	۱۳
۱۰ـ چنگ زدن با انگشت اشاره و شست؛ بدون تکیه بر سطح اتکا	۱۳

نیوئل (Newell)، (۱۹۸۹)، مراحل هالورسون را مورد انتقاد قرار داد و بیان داشت که مراحل رشد چنگ زدن هالورسون تحت تأثیر محدودیت‌های تحقیق، مثل نسبت اندازه‌ی دست به اندازه‌ی شیئ قرار گرفته است. چون هالورسون از مکعب‌هایی با اندازه‌ی یکسان برای بررسی چنگ زدن اطفال در سنین مختلف استفاده کرد، احتمالاً با افزایش سن اطفال، نسبت اندازه‌ی دست به اندازه‌ی شیئ تغییر کرده و این عامل، الگوی مورد استفاده برای چنگ زدن را تحت تأثیر قرار داده است. وقتی نیوئل این نسبت را برای کودکان و بزرگسالان کنترل کرده و ثابت نگهداشت، کودکان از الگوی چنگ زدنی مشابه با بزرگسالان استفاده کردند. او نتیجه گرفت که اندازه و شکل شیئ نقش مهمی در الگوی چنگ زدن و تعداد انگشتان مورد استفاده دارد. برای اشیاء کوچک، چنگ زدن دو انگشتی؛ اشیاء متوسط، چنگ زدن

سه انگشتی؛ اشیاء بزرگ‌تر، چنگ زدن چهار یا پنج انگشتی و برای اشیاء بسیار بزرگ چنگ زدن دودستی مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۶ـ۶).



شکل ۶ـ۶. پنج الگوی رایج چنگ زدن

شل کردن عضلات اندام فوقانی جهت رها کردن یک شیء، یکی از توانایی‌های نهایی در مراحل گرفتن است. گاهی دیده می‌شود که اطفال ۶ ماهه پس از مدتی بازی با یک اسباب‌بازی، آن را به شدت و با خشم تکان می‌دهند. علت این امر، عدم کسب مهارت در رهاکردن است. اولین تلاش‌های طفل برای رها کردن در ۱۴ ماهگی صورت گرفته و در ۱۸ ماهگی تکمیل می‌گردد.

منابع اینترنتی

Esther Thelen's Infant Motor Development Laboratory at Indiana University
http://php.indiana.edu/~gormleyf

Growing Child Newsletter–List of Developmental Milestones
www.growingchild.com/milestones.html

International Society on Infant Studies
www.isisweb.org

Society for Research in Child Development
www.srcd.org

فصل هفتم

حرکات بنیادی

پس از حرکات مقدماتی، حرکات بنیادی[1] ظاهر می‌شوند. در دوره‌ی حرکات بنیادی، کودک به نحوه‌ی اجرای انواع حرکات استواری، جابجایی و دستکاری به صورت مجزا و سپس در ترکیب با یکدیگر پی می‌برد. برخلاف حرکات رفلکسی و مقدماتی که بیشتر تحت تأثیر عوامل وراثتی قرار می‌گیرند و ترتیبی بسیار قابل پیش‌بینی دارند، حرکات بنیادی خصوصاً در مرحله‌ی آخر (مرحله‌ی پیشرفته) از عوامل محیطی و عوامل مربوط به تکلیف تأثیر زیادی می‌پذیرند.

همانطور که در فصل مربوط به مدل ساعت شنی گالاهو گفته شد (فصل چهارم)، دوره‌ی حرکات بنیادی از سه مرحله‌ی مجزا که دارای همپوشی هستند، تشکیل شده است: مرحله‌ی ابتدایی[2]، در حال رشد[3] و پیشرفته[4]. در **مرحله‌ی ابتدایی** که معمولاً در دوره‌ی نوپایی مشاهده می‌شود، اولین تلاش‌های هدفدار برای اجرای حرکات بنیادی صورت می‌گیرد. حرکات بنیادی در این مرحله دارای ترتیبی اشتباه بوده یا فاقد بخش‌هایی از زنجیره حرکت می‌باشند، هماهنگی ضعیفی دارند و فرد در اجرای حرکت یا به طور محدود و یا بیش از حد از بدن استفاده می‌کند. در **مرحله‌ی در حال رشد** که معمولاً در اوایل دوره کودکی دیده می‌شود، کنترل و هماهنگی حرکات بنیادی افزایش می‌یابد؛ ولی

1- Fundamental movements
2- Initial
3- Elementary
4- Mature

استفاده از بدن، هنوز محدود یا بیش از حد است. رشد حرکتی تا این مرحله، عمدتاً از طریق فرایند بالیدگی صورت می‌گیرد. اگر شرایط مناسب محیطی فراهم نباشد، افراد به مراحل بالاتر رشد حرکتی صعود نخواهند کرد. در **مرحله‌ی پیشرفته** که غالباً در اواسط یا اواخر دوره‌ی کودکی دیده می‌شود، کنترل، هماهنگی و کارایی مکانیکی افزایش می‌یابد. رشد آن دسته از مهارت‌های دستکاری که نیازهای ادراکی - حرکتی بیشتری دارد، مثل دریافت[1]، ضربه با دست به توپ متحرک[2] و ضربه با پنجه[3] تا اندازه‌ای کندتر بوده و دیرتر به مرحله‌ی پیشرفته می‌رسند. رسیدن به این مرحله مستلزم فرصت‌های تمرینی، تشویق و آموزش است. نرسیدن به این مرحله، از رشد حرکتی و رسیدن به مراحل بعدی جلوگیری می‌کند.

معمولاً در اجرای حرکات بنیادی تفاوت‌های زیادی در ارتباط با سن دیده می‌شود. این تفاوت‌های رشدی شامل تفاوت‌های بین کودکان[4]، تفاوت‌های بین الگوها[5] و تفاوت‌های درون الگوهاست[6]. **تفاوت‌های بین کودکان**، نشان دهنده‌ی تفاوت‌های فردی و اصل منحصر به فرد بودن هر انسان در یادگیری مهارت‌های حرکتی است. با وجود این که توالی رشد حرکتی برای اکثر کودکان یکسان است و همه‌ی کودکان به ترتیب از مراحل ابتدایی، در حال رشد و پیشرفته عبور می‌کنند؛ ولی سرعت رشد، بسته به عوامل وراثتی و محیطی متفاوت است. **تفاوت‌های بین الگوها** در تمام کودکان دیده می‌شود. ممکن است که کودک در بعضی حرکات بنیادی در مرحله‌ی ابتدایی، در برخی در مرحله‌ی در حال رشد و در بعضی دیگر نیز در مرحله‌ی پیشرفته باشد. این تفاوت‌ها بیشتر تحت تأثیر تجربیات آموزشی و بازی‌های کودک است. پیشرفت کودک در حرکاتی که بیشتر به آنها پرداخته، بیشتر است. **تفاوت‌های درون الگوها** یعنی در الگوی بنیادی معینی، ترکیبی از مراحل ابتدایی، در حال رشد و پیشرفته دیده می‌شود. به عنوان مثال، ممکن است در مهارت پرتاب، عمل اندام فوقانی در مرحله‌ی در حال رشد، عمل اندام تحتانی در مرحله‌ی پیشرفته و عمل تنه در مرحله‌ی ابتدایی باشد. این تفاوت‌ها نیز رایج است و غالباً در نتیجه الگوسازی ناقص از حرکات دیگران، فرصت‌های کم یادگیری، موفقیت اولیه در عمل نادرست یک بخش از بدن و... بوجود می‌آید.

انواع حرکات بنیادی

حرکات بنیادی را می‌توان به سه دسته حرکات بنیادی استواری[7]، جابجایی[8] و دستکاری[9] طبقه‌بندی کرد. هر دسته از حرکات بنیادی به انواع مختلفی تقسیم می‌شود که در ادامه‌ی فصل شرح داده خواهد شد.

1- Catching
2- Striking
3- Vollying
4- Between–Child differences
5- Between–Pattern differences
6- Within–Pattern differences
7- Stability
8- Locomotor
9- Manipulative

حرکات بنیادی استواری

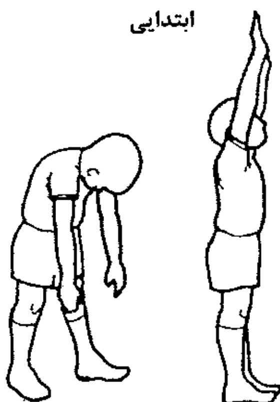
حرکات بنیادی استواری از اساسی‌ترین حرکات بنیادی است؛ زیرا تمام حرکات به عامل استواری و حفظ تعادل نیاز دارند. حرکات استواری به دو دسته حرکات محوری[1] و وضعیت‌های تعادل ایستا و پویا[2] تقسیم شده‌اند.

حرکات محوری شامل حرکات تنه یا اندام‌ها هنگام قرارگیری در وضعیتی ایستا و متعادل است؛ مثل خم کردن، کشیدن، هل دادن، چرخش، تاب دادن و... این حرکات غالباً برای ایجاد مهارت‌هایی مثل ژیمناستیک و اسکیت، با حرکات جابجایی و برای انجام مهارت‌هایی مثل فوتبال و بیسبال، با حرکات دستکاری ترکیب می‌شوند. در خصوص توالی رشدی این حرکات، اطلاعات کمی در دست است (شکل ۷ـ۱).

مراحل رشد حرکات محوری

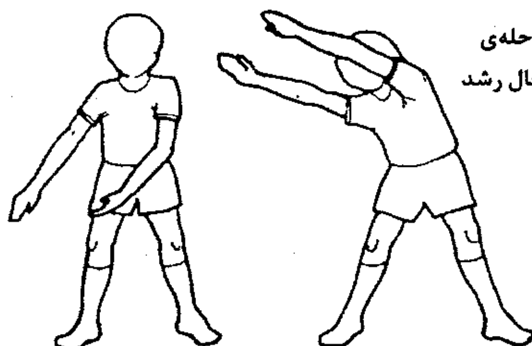
مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ وسیع بودن بیش از حد سطح اتکا،
۲ـ از دست دادن موقتی تعادل،
۳ـ نگاه کردن به بدن و الگو در هر زمان ممکن،
۴ـ قطعه قطعه و غیرروان بودن حرکات ترکیبی،
۵ـ عدم انتقال روان بین صفحه‌های حرکتی،
۶ـ هربار، فقط انجام یک یا دو عمل امکان‌پذیر است.



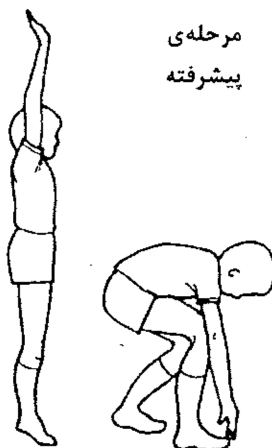
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ تعادل خوب،
۲ـ سطح اتکای مناسب،
۳ـ نیاز به الگوی بینایی،
۴ـ مجبور به نگاه کردن به بدن خود نیست،
۵ـ هماهنگی خوب هنگام اجرای حرکات مشابه،
۶ـ انتقال ضعیف بین حرکات غیرمشابه،
۷ـ توانایی ترکیب دو یا سه عمل به صورت یک حرکت روان.



شکل ۷ـ۱. مراحل رشد حرکات محوری

1- Axial movements
2- Static & dynamic balanc postures



شکل ۷ـ۱. ادامه

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ موزون و روان بودن حرکت،

۲ـ به آسانی قادر به اجرای چند حرکت متوالی است،

۳ـ عدم نیاز به بینایی در اجرای حرکت،

۴ـ حرکت به صورت کلی کنترل می‌شود،

۵ـ توانایی ترکیب بیش از سه حرکت به صورت روان.

وضعیت‌های تعادل ایستا و پویا

تعادل ایستا، حفظ تعادل بدن در شرایطی است که مرکز ثقل ثابت است و **تعادل پویا**، حفظ تعادل بدن در شرایطی است که مرکز ثقل جابجا می‌شود. از انواع وضعیت‌های قامتی که در آنها حفظ تعادل ایستا و پویا اهمیت دارد، می‌توان به ایستادن، نشستن، غلت زدن[1]، توقف کردن، جا خالی دادن[2]، تعادل روی چوب موازنه، تعادل روی یک پا[3]، تعادل در حالت وارونه[4]، راه رفتن روی چوب موازنه[5] و... اشاره کرد.

کاتزن (Katzan)، (۱۹۷۴) شش مولفه‌ی مهم در اجرای تکالیف تعادل را ارتفاع، بینایی، استواری سطح اتکا، تعداد اندام‌ها، وضعیت بدن و الگوی جابجایی معرفی کرد. در هر یک از مولفه‌های فوق، سیستم‌های فیزیولوژیکی مختلفی مثل سیستم دهلیزی، بینایی و حس حرکتی نقش دارند. جدول (۷ـ۱) مدل نظری ویلیامز (Williams)، (۱۹۸۳) در مورد رشد توانایی‌های تعادل را نشان می‌دهد.

در مدل رشد توانایی‌های تعادل ویلیامز، سطح ۱ ساده‌ترین سطح رشد تعادل است. به عبارت دیگر، اولین توانایی تعادلی که کسب می‌شود، حفظ وضعیت بدن در حالت سکون، روی سطح اتکایی وسیع و با ثبات، با چشم باز است. در سطوح بالاتر، با حذف بینایی، نیاز به حفظ وضعیت بدن در حالت حرکت و کوچک یا بی ثبات شدن سطح اتکا، تکلیف دشوارتر می‌شود.

در ادامه به مراحل رشد برخی از وضعیت‌های تعادل ایستا و پویا اشاره خواهد شد (جدول ۷ـ۲).

1- Body rolling
2- Dodging
3- One-foot balance
4- Inverted support
5- Beam walking

جدول ۷ـ۱. مدل نظری رشد توانایی‌های تعادل

سطح		نمونه‌ای از تکالیف تعادل	ویژگی‌ها
۱		نشستن ، ایستادن	وضعیت ایستا، سطح اتکای با ثبات، استفاده از بینایی
۲	الف	راه رفتن، دویدن	وضعیت پویا، سطح اتکای با ثبات، استفاده از بینایی
	ب	ایستادن روی دو پا با چشم‌های بسته	وضعیت ایستا، سطح اتکای با ثبات، بدون استفاده از بینایی
	ج	ایستادن روی یک پا با چشم‌های باز	وضعیت ایستا، سطح اتکای بی ثبات، استفاده از بینایی
۳	الف	راه رفتن روی چوب موازنه	وضعیت پویا، سطح اتکای بی ثبات، استفاده از بینایی
	ب	ایستادن روی یک پا با چشم‌های بسته	وضعیت ایستا، سطح اتکای بی ثبات، بدون استفاده از بینایی
۴		راه رفتن روی چوب موازنه با چشم‌های بسته	وضعیت پویا، سطح اتکای بی ثبات، بدون استفاده از بینایی

غلت زدن

با وجود این که غلت زدن با جابجایی همراه است؛ اما به دلیل نیاز زیاد به تعادل، در دسته حرکات بنیادی استواری قرار داده شده است. حفظ تعادل، در لحظه‌ای که بدن واژگون شده و در فضا حرکت می‌کند، لازم است (شکل ۷ـ۲).

مراحل رشد غلت زدن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ تماس سر با زمین،

۲ـ عدم حفظ وضعیت خمیده‌ی بدن به شکل C به دلیل کم بودن قدرت عضلات شکم،

۳ـ صاف کردن پاها در جبران عقب ماندن سر و تنه،

۴ـ ناتوانی در استفاده هماهنگ از دست‌ها و پاها (فشار بیشتر با یک دست و پا)،

۵ـ ناتوانی درانجام غلت به عقب و پهلو،

۶ـ ناتوانی در قرارگیری در وضعیت L پس از غلت جلو.

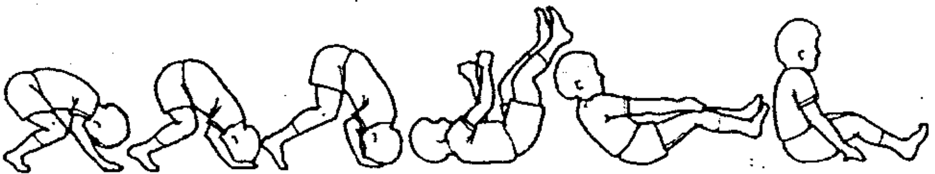
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ منقطع بودن اعمال پس از غلت جلو،
۲ـ سر بجای جلوگیری ازحرکت، عمل را هدایت می‌کند،
۳ـ تماس بالای سر با زمین،
۴ـ حفظ وضعیت خمیده‌ی بدن به شکل C،
۵ـ ناتوانی در قرارگیری در وضعیت L در پایان غلت،
۶ـ کمک ناچیز و فشار کم دست‌ها و بازوها در انجام غلت،
۷ـ توانایی انجام یک غلت دز هر بار.

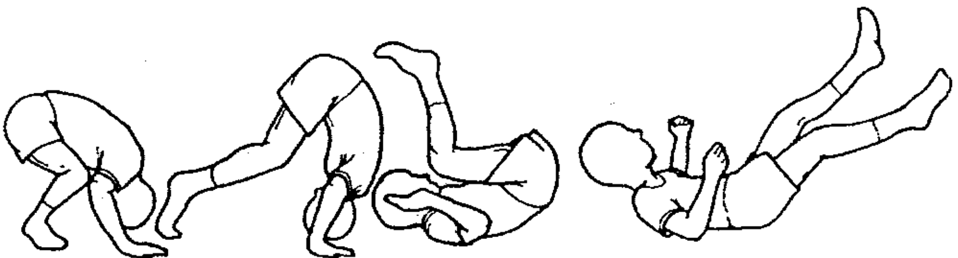
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ سر، حرکت را هدایت می‌کند،
۲ـ استفاده از دست‌ها برای تحمل وزن بدن،
۳ـ نزدیک کردن چانه به سینه و عبور سر از بین دست‌ها، در نتیجه، تماس ملایم پشت سر با زمین،
۴ـ حفظ وضعیت بدن به شکل C بسته و خم نگهداشتن مفاصل ران و زانو در سرتاسر غلت،
۵ـ بازوها در تولید نیرو کمک می‌کنند،
۶ـ اعمال نیرو با هر دو پا،
۷ـ اندازه‌ی حرکت کودک برای برگشت به وضعیت شروع کافی است،
۸ـ توانایی اجرای کنترل شده‌ی چند غلت پشت سر هم.

مرحله‌ی ابتدایی

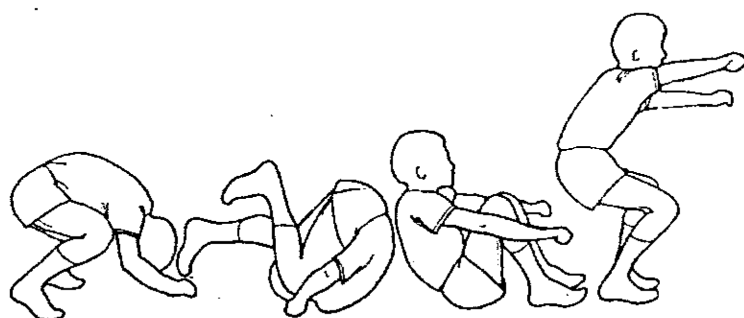


مرحله‌ی در حال رشد



شکل ۷ـ۲. مراحل رشد غلت زدن

مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۲. ادامه

جا خالی دادن

جا خالی دادن، الگویی از حرکات بنیادی استواری است که از ترکیب حرکات جابجایی ُسر خوردن[1] (یا گام به پهلو) و تغییر جهت سریع و ناگهانی به وجود می‌آید (شکل ۷ـ۳).

مراحل رشد جا خالی دادن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ منقطع بودن حرکات،

۲ـ خشک و سفت بودن بدن،

۳ـ زانو به میزان بسیار کمی خم می‌شود،

۴ـ وزن روی یک پا قرار می‌گیرد،

۵ـ پاها همدیگر را قطع می‌کنند،

۶ـ بدون عمل گول زدن.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ حرکات هماهنگ اما با گول زدن کم،

۲ـ اجرا به‌یک سمت بهتر از سمت دیگر است،

۳ـ بالا رفتن بسیار زیاد بدن،

۴ـ پاها گاهی اوقات همدیگر را قطع می‌کنند،

۵ـ حالت فنری بدن در حرکت کم است،

۶ـ گاهی فرد گیج شده و اشتباه می‌کند.

1- Sliding

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ قرارگیری در وضعیت آماده (خم کردن زانوها و تمایل کم تنه به جلو)،

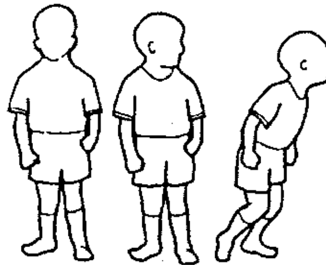
۲ـ تغییر جهت به صورت روان،

۳ـ عملکرد خوب در تمام جهات،

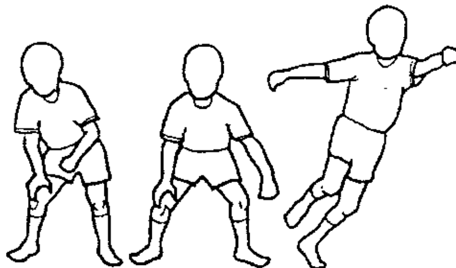
۴ـ گول زدن با سر و شانه،

۵ـ عملکرد خوب در حرکت به پهلو.

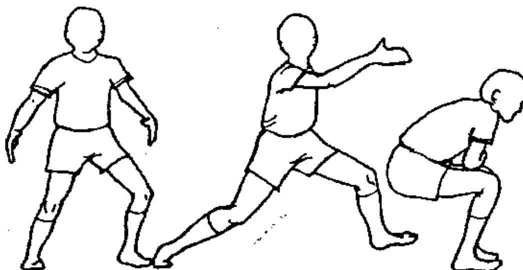
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ــ۳. مراحل رشد جا خالی دادن

تعادل روی یک پا

رایج‌ترین روش اندازه‌گیری توانایی تعادل ایستا، حفظ تعادل روی یک پاست (شکل ۷ـ۴).

مراحل رشد تعادل روی یک پا

مرحله‌ی ابتدایی.

۱ـ بالا بردن پای غیراتکا و قرار دادن آن تقریباً موازی با زمین،
۲ـ یا تعادل دارد یا ندارد (بین این دو نیست)،
۳ـ برای جبران حرکت پا، بازوها را به شکل آسیاب بادی در می‌آورد،
۴ـ در انتخاب پای اتکا ثبات ندارد (گاهی یک پا و گاهی پای دیگر را انتخاب می‌کند)،
۵ـ با استفاده از کمک قادر به حفظ تعادل است،
۶ـ بدون کمک فقط به طور موقتی قادر به حفظ تعادل است،
۷ـ به پاها نگاه می‌کند.

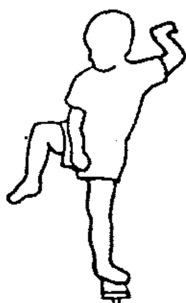
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ ممکن است پای غیراتکا در وضعیتی چسبیده به پای اتکا بالا بیاید،
۲ـ ناتوانی در تعادل با چشم‌های بسته،
۳ـ استفاده از بازوها برای حفظ تعادل، اما ممکن است یک بازو به کنار بدن بچسبد،
۴ـ اجرای بهتر روی پای مسلط.

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ توانایی تعادل با چشم‌های بسته،
۲ـ در صورت نیاز، از بازوها و تنه برای حفظ تعادل استفاده می‌کند،
۳ـ بالا آوردن پای غیراتکا،
۴ـ در زمان تعادل نگاه خود را به شئ خارجی متمرکز می‌کند،
۵ـ تعویض از پای مسلط به پای غیرمسلط بدون از دست دادن تعادل.

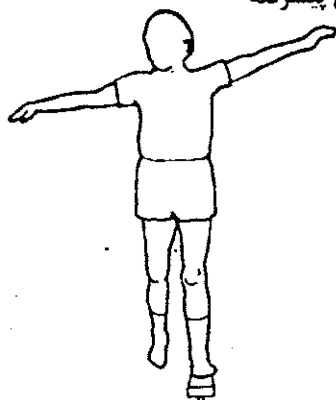
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۴. مراحل رشد تعادل روی یک پا

راه رفتن روی چوب موازنه

رایج‌ترین روش اندازه‌گیری توانایی تعادل پویا، راه رفتن روی چوب موازنه است (شکل ۷ـ۵).

مراحل رشد راه رفتن روی چوب موازنه

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ با کمک قادر به حفظ تعادل است،
۲ـ فقط زمانی که یک مراقب را محکم گرفته قادر به راه رفتن است،
۳ـ همیشه با پای مسلط قدم برداشته و پای دیگر را در پشت آن می‌گذارد (قدم تعقیبی)،
۴ـ به پاها نگاه می‌کند،
۵ـ بدن سفت و خشک است،
۶ـ حرکات جبرانی انجام نمی‌دهد.

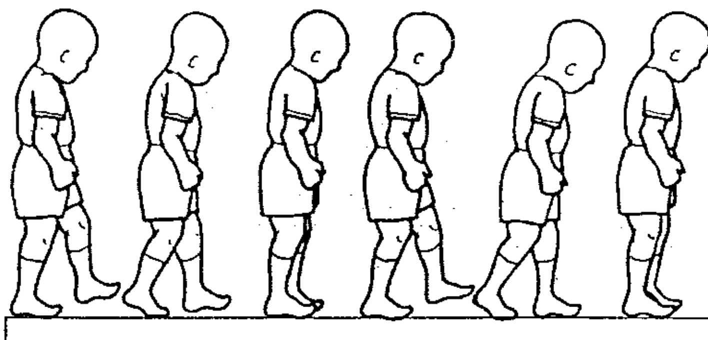
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ توانایی راه رفتن روی چوب موازنه‌ای به پهنای ۵ سانتی‌متر،
۲ـ هنوز از قدم تعقیبی استفاده می‌کند،
۳ـ به چوب موازنه نگاه می‌کند،
۴ـ ممکن است یک بازو را به بدن چسبانده و بازوی دیگر را برای حفظ تعادل بکار برد،
۵ـ تعادل به آسانی از بین می‌رود،
۶ـ حرکات جبرانی کم است،
۷ـ با تمرکز و تلاش بسیار زیاد قادر به حرکت به سمت جلو، عقب و پهلوست.

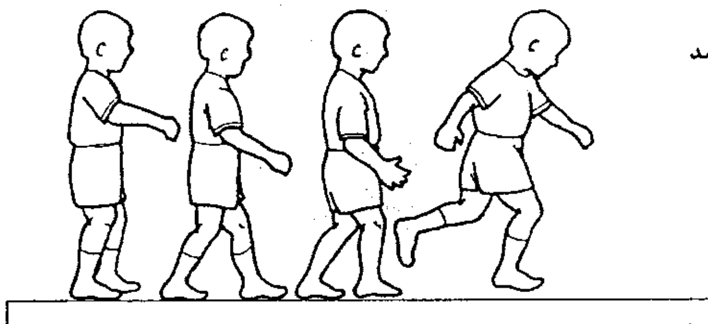
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ توانایی راه رفتن روی چوب موازنه‌ای به پهنای ۲/۵ سانتی‌متر،
۲ـ قدم برداشتن با هر پا به طور متناوب (قدم تعقیبی بر نمی‌دارد)،
۳ـ نگاه را به شیئی غیر از چوب موازنه متمرکز می‌کند،
۴ـ در صورت نیاز، از هر دو بازو برای کمک به تعادل استفاده می‌کند،
۵ـ به آسانی قادر به حرکت به سمت جلو، عقب و پهلوست،
۶ـ حرکات روان، راحت و کنترل شده است،
۷ـ ممکن است گاهی تعادل از بین برود.

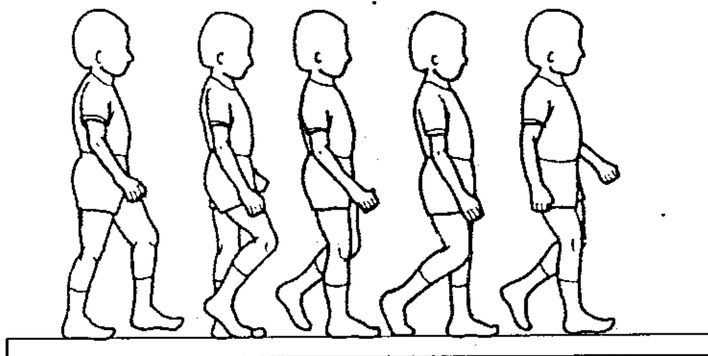
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۵. مراحل رشد راه رفتن روی چوب موازنه

تعادل در حالت وارونه

تعادل در حالت وارونه یکی از حرکات بنیادی استواری است که به تعادل ایستا نیاز دارد. برای تعادل در حالت وارونه می‌توان از سر، دست‌ها، ساعدها یا ترکیبی از آنها به عنوان تکیه گاه استفاده کرد. بـالانس

سه پایه[1]، بالانس روی دست‌ها[2] و بالانس روی سر[3]، از جمله مهارت‌هایی هستند که از این الگوی بنیادی استفاده می‌کنند (شکل ۷ـ۶).

مراحل رشد تعادل در حالت وارونه

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ توانایی حفظ تعادل روی سه نقطه به صورت مثلث در سطحی پایین،
۲ـ توانایی حفظ تعادل وارونه بیش از سه ثانیه روی سه نقطه،
۳ـ حس حرکتی ضعیف در بخش‌هایی از بدن که دیده نمی‌شود،
۴ـ کنترل بسیار کم بر هماهنگی حرکات.

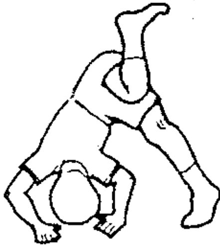
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ توانایی حفظ تماس کنترل شده روی سه نقطه و روی دو نقطه در سطحی پایین،
۲ـ توانایی حفظ تعادل به مدت بیش از دو ثانیه با افزودن موقتی و مکرر یک نقطه تعادل دیگر،
۳ـ پیشرفت تدریجی در کنترل بخش‌هایی از بدن که دیده نمی‌شود.

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ وضعیت خوب تماس با زمین،
۲ـ کنترل خوب سر و گردن،
۳ـ حس حرکتی خوب در خصوص وضعیت فضایی بخش‌های مختلف بدن،
۴ـ کنترل خوب بدن،
۵ـ حفظ وضعیت تعادل وارونه درسطح پایین و بالا روی دو و سه نقطه به مدت بیش از دو ثانیه،
۶ـ کنترل بر وضعیت‌های غیرایستا.

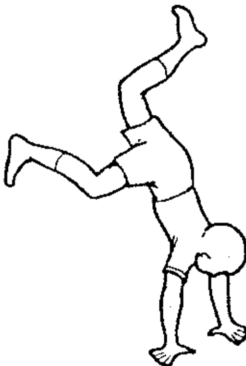
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۶. مراحل رشد تعادل در حالت وارونه

1- Tripod
2- Handstand
3- Headstand

جدول ۷ـ۲. ترتیب ظاهر شدن برخی از حرکات استواری

الگوی حرکت	برخی از توانایی‌ها	سن شروع تقریبی
۱ـ حرکات محوری	این توانایی‌ها در طفولیت شروع به رشد کرده و بتدریج پالایش پیدا می‌کنند تا به الگوهای بنیادی دستکاری تبدیل شوند	۲ ماهگی تا ۶ سالگی
۲ـ تعادل ایستا	بالا کشیدن بدن تا وضعیت ایستاده با استفاده از گرفتن اشیاء	۱۰ ماهگی
	ایستادن بدون کمک	۱۲ ماهگی
	تعادل روی یک پا به مدت ۳ـ۵ ثانیه	۵ سالگی
	تعادل در وضعیت وارونه روی سه نقطه (بالانس سه پایه)	۶ سالگی
۳ـ تعادل پویا	راه رفتن روی خط راست	۳ سالگی
	راه رفتن روی خط منحنی	۴ سالگی
	ایستادن روی چوب موازنه با ارتفاع کم	۲ سالگی
	راه رفتن روی چوب موازنه با عرض ۱۰cm در مسافتی کوتاه	۳ سالگی
	گام برداشتن با پاها به طور متناوب روی چوب موازنه با عرض۱۰cm	۳ـ۴ سالگی
	اجرای غلت به جلو به صورت ابتدایی	۳ـ۴ سالگی
	اجرای غلت به جلو به صورت پیشرفته	۶ـ۷ سالگی

حرکات بنیادی جابجایی

حرکات بنیادی جابجایی، حرکاتی مثل راه رفتن[1]، دویدن[2]، پریدن[3]، لی لی کردن[4]، چهار نعل رفتن[5]، سرخوردن[6]، سکسکه دویدن[7] و... را شامل می‌شود. در ادامه به مراحل رشد برخی از حرکات بنیادی جابجایی اشاره خواهد شد (جدول ۷ـ۳).

راه رفتن

راه رفتن، فرایند از دست دادن مداوم تعادل و کسب مجدد آن هنگام حرکت به جلو در وضعیتی قائم است. در راه رفتن، همیشه یک پا در تماس با سطح زمین است (شکل ۷ـ۷).

1- Walking
2- Running
3- Jumping
4- Hopping
5- Galloping
6- Sliding
7- Skipping

مراحل رشد راه رفتن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ مشکل در حفظ وضعیت قائم،

۲ـ از دست دادن ناگهانی تعادل،

۳ـ اندام‌های فوقانی در وضعیت دفاعی بالا[1]،

۴ـ حرکت خشن و دارای مکث اندام تحتانی،

۵ـ برداشتن قدم‌های کوتاه،

۶ـ تماس تمام کف پا با زمین،

۷ـ قرار دادن انگشتان پا به سمت خارج،

۸ـ بزرگ بودن سطح اتکا،

۹ـ باز کردن سریع زانوی خم شده در زمان تماس پا با زمین.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ روان شدن تدریجی الگوی حرکت،

۲ـ افزایش طول قدم‌ها،

۳ـ تماس پا با زمین با الگوی پاشنه ـ پنجه،

۴ـ پایین آمدن اندام‌های فوقانی و قرار گرفتن در کنار بدن و نوسان کم آنها،

۵ـ سطح اتکا از طرفین به اندازه‌ی تنه است،

۶ـ به سمت خارج بودن انگشتان پا کاهش یافته یا از بین می‌رود،

۷ـ افزایش چرخش لگن،

۸ـ حرکت عمودی بدن به وضوح دیده می‌شود.

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ حرکت اندام‌های فوقانی در جهت مخالف حرکت اندام‌های تحتانی (الگوی دست و پای مخالف)،

۲ـ باریک شدن سطح اتکا،

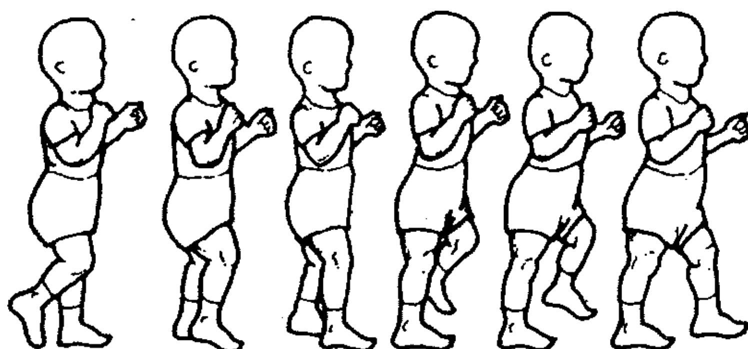
۳ـ افزایش طول قدم‌ها،

۴ـ حرکت عمودی بدن به حداقل می‌رسد،

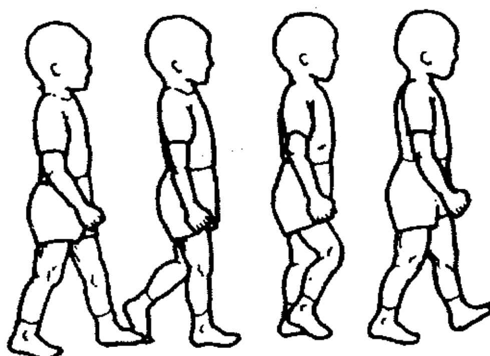
۵ـ تماس پا با الگوی پاشنه ـ پنجه به طور کاملاً واضح.

1- High guard position

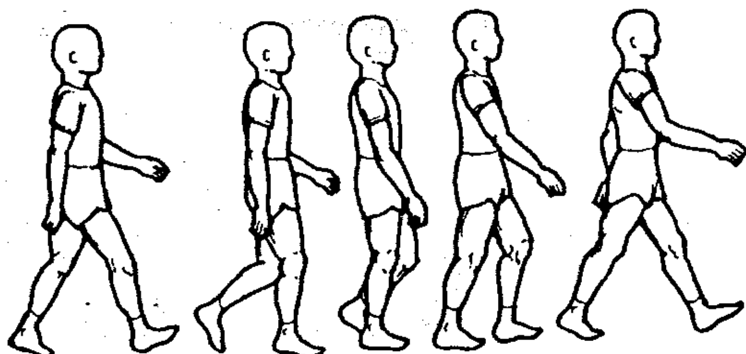
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۷. مراحل رشد راه رفتن

دویدن

دویدن، شکل پیشرفته‌ای از راه رفتن است. با این تفاوت که دویدن دارای یک مرحله‌ی پرواز است. در این مرحله‌ی پرواز، بدن هیچگونه تماسی با سطح اتکا ندارد (شکل ۷ـ۸).

مراحل رشد دویدن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ نوسان کم و محدود اندام تحتانی،
۲ـ برداشتن گام‌هایی نا مساوی، با الگویی غیرروان،
۳ـ مرحله‌ی پرواز قابل مشاهده نیست،
۴ـ باز شدن ناقص مفاصل اندام تحتانی اتکا،
۵ـ اندام‌های فوقانی در وضعیت دفاعی بالا،
۶ـ نوسان کم بازو با تغییر درجه‌ی خم شدن آرنج،
۷ـ نوسان افقی بازوها به سمت خارج،
۸ـ چرخش خارجی اندام تحتانی متحرک از مفصل لگن،
۹ـ قرار دادن انگشتان پا به سمت خارج،
۱۰ـ بزرگ بودن سطح اتکا.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ افزایش طول گام و سرعت دویدن،
۲ـ افزایش نوسان بازو،
۳ـ مرحله‌ی پرواز کوتاه، ولی قابل مشاهده است،
۴ـ باز شدن بیشتر مفاصل اندام تحتانی اتکا هنگام جدا شدن از زمین،
۵ـ کاهش نوسان افقی بازو به سمت عقب،
۶ـ پای متحرک هنگام حرکت به سمت باسن در مرحله‌ی برگشت بـه حالـت اول، خـط میـانی بـدن را قطع می‌کند.

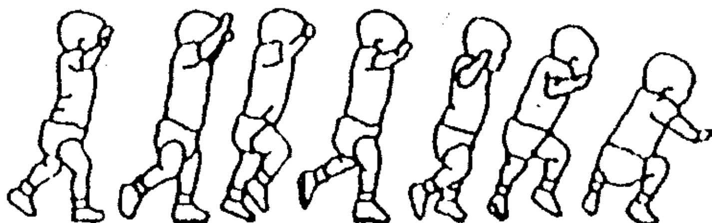
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ به حداکثر رسیدن طول و سرعت گام‌ها،
۲ـ واضح بودن مرحله‌ی پرواز،
۳ـ باز شدن کامل مفاصل اندام تحتانی اتکا،
۴ـ ران اندام تحتانی متحرک هنگام برگشت به حالت اول موازی با زمین قرار می‌گیرد،
۵ـ اندام‌های فوقانی به طور عمودی در جهت مخالف اندام‌های تحتانی تاب می‌خورند،

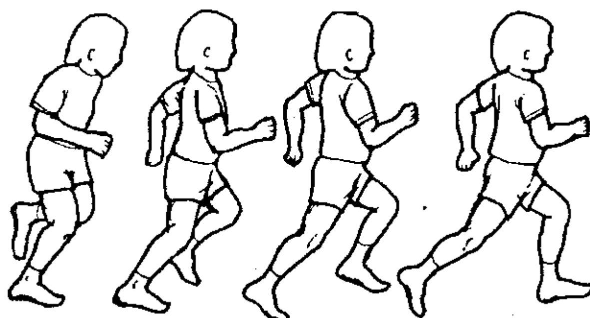
۶ـ بازوها تقریباً به اندازه‌ی ۹۰ درجه از مفصل شانه خم می‌شوند،

۷ـ چرخش خارجی اندام تحتانیِ متحرک از مفصل ران در مرحله‌ی برگشت به حالت اول، به حداقل می‌رسد.

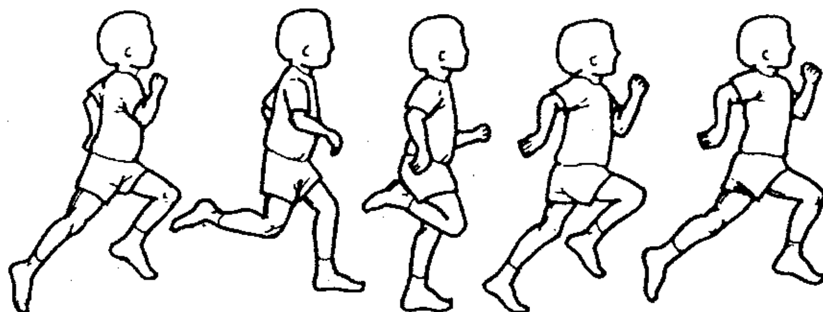
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۸ . مراحل رشد دویدن

پرش

حرکت بنیادی پرش، اَشکال مختلفی دارد. سه نوع از شناخته شده‌ترین انواع پرش، پرش از روی بلندی[1]، پرش عمودی یا پرش ارتفاع[2] و پرش افقی یا پرش طول[3] است. در این جا فقط مراحل رشد پرش عمودی و پرش افقی ذکر خواهد شد. پرش ارتفاع، پرتاب عمودی بدن به سمت بالا با جدا شدن یک یا دو پا از زمین و فرود با دو پاست. در پرش افقی، جدا شدن از زمین و فرود با هر دو پا انجام می‌شود (البته گاهی جداشدن از زمین با یک پا صورت می‌گیرد)، (شکل‌های ۷ـ۹ و ۷ـ۱۰).

مراحل رشد پرش عمودی

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ خم شدن کم و ناکافی بدن در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ ناتوانی در جدا شدن از زمین با هر دو پا،
۳ـ باز شدن ناقص بدن هنگام جدا شدن از زمین،
۴ـ جمع کردن اندام‌های تحتانی در زیر بدن، بجای باز کردن آنها،
۵ـ حرکت سر به سمت بالا بسیار کم است یا دیده نمی‌شود،
۶ـ عدم هماهنگی عمل اندام‌های فوقانی با تنه و اندام‌های تحتانی،
۷ـ ارتفاع پرش کم است.

مرحله‌ی در حال رشد:

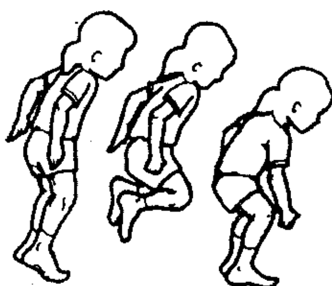
۱ـ خم شدن بیش از حد زانوها در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ خم شدن بیش از حد تنه به جلو در مرحله‌ی آمادگی،
۳ـ جدا شدن از زمین با هر دو پا،
۴ـ بدن در مرحله‌ی پرواز به طور کامل باز نمی‌شود،
۵ـ بازوها به پرواز و تعادل کمک می‌کنند،
۶ـ جابجایی افقی محل فرود.

مرحله‌ی پیشرفته:

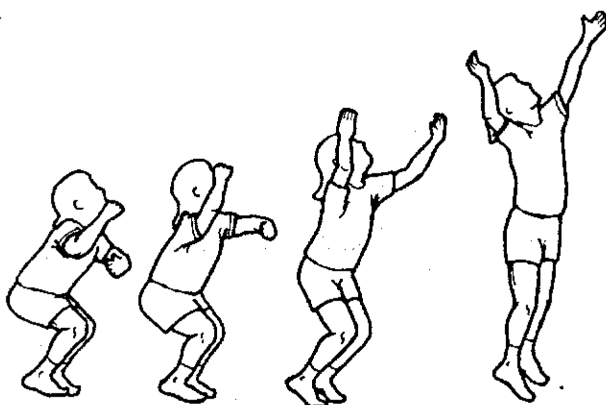
۱ـ خم شدن زانوها به اندازه‌ی ۶۰ـ۹۰ درجه در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ باز شدن کامل و با قدرت مفاصل اندام تحتانی و تنه و اِعمال نیرو به پایین،
۳ـ بالا بردن سر همراه با تمرکز نگاه بر روی هدف،
۴ـ بالا بردن یک اندام فوقانی برای دسترسی به شئ و پایین آوردن دیگری،
۵ـ خم شدن مفاصل اندام‌های تحتانی هنگام فرود،
۶ـ فرود در فاصله‌ای نزدیک به نقطه‌ی پرش.

1- Jumping from a height
2- Vertical jumping
3- Horizontal jumping

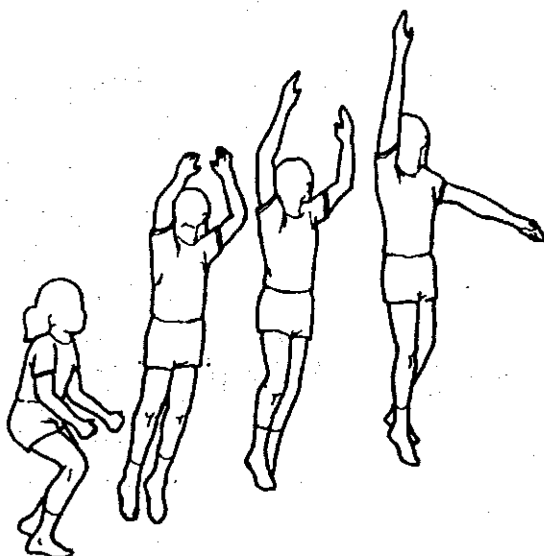
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ــ۹. مراحل رشد پرش عمودی

مراحل رشد پرش افقی

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ خم شدن کم و ناکافی بدن در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ تاب دادن محدود و قرینه نبودن حرکت بازوها و ناموثر بودن در عمل پرش،
۳ـ بازوها جهت حفظ تعادل در مرحله‌ی پرواز، به طرفین و پایین و یا به عقب و بالا حرکت می‌کنند،
۴ـ حرکت عمودی تنه و بی‌اثر بودن در طول پرش،
۵ـ میزان خم شدن اندام تحتانی در مرحله‌ی آمادگی کم است،
۶ـ ناتوانی در استفاده از هر دو پا در عمل پرش،
۷ـ باز شدن محدود مفاصل اندام‌های تحتانی هنگام جدا شدن از زمین (آن‌ها را زیر بدن جمع می‌کند)،
۸ـ انتقال وزن بدن به عقب هنگام فرود.

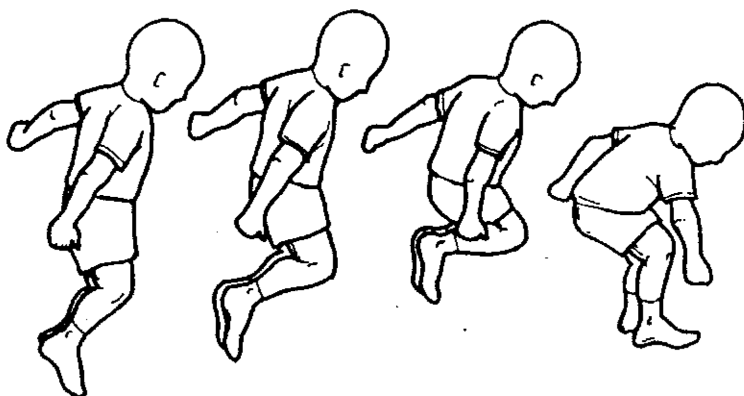
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ عمل پرش با حرکت اندام‌های فوقانی شروع می‌شود،
۲ـ در مرحله‌ی آمادگی، اندام‌های فوقانی تا جلوی بدن حرکت می‌کنند،
۳ـ خم شدن بیشتر بدن در مرحله‌ی آمادگی،
۴ـ باز شدن بیشتر مفاصل اندام‌های تحتانی در زمان جدا شدن از زمین،
۵ـ در زمان پرواز، اندام‌های فوقانی برای حفظ تعادل به دو طرف بدن حرکت می‌کنند.

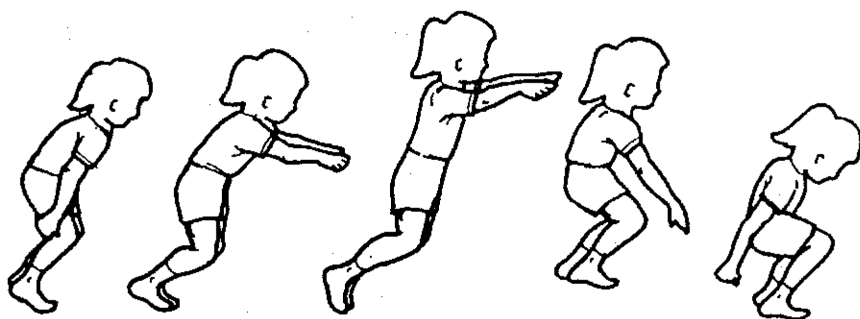
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ حرکت اندام‌های فوقانی به عقب و بالا در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ حرکت سریع و با قدرت اندام‌های فوقانی به جلو و بالا هنگام جدا شدن از زمین،
۳ـ خم شدن بیشتر بدن در مرحله‌ی آمادگی (بیش از پرش عمودی)،
۴ـ تأکید بیشتر بر طول پرش،
۵ـ انتقال وزن به جلو هنگام جدا شدن از زمین و پرش با زاویه‌ی ۴۵ درجه،
۶ـ باز شدن کامل تنه و مفاصل اندام‌های تحتانی هنگام جدا شدن از زمین،
۷ـ هنگام پرواز، ابتدا زانوها و سپس ران‌ها خم شده و ران‌ها موازی با زمین قرار می‌گیرند،
۸ـ جلو آمدن تنه به عنوان عکس‌العمل به حرکت اندام‌های تحتانی به جلو هنگام فرود،
۹ـ خم شدن بیشتر مفاصل اندام‌های تحتانی هنگام فرود،
۱۰ـ انتقال وزن بدن به جلو هنگام فرود.

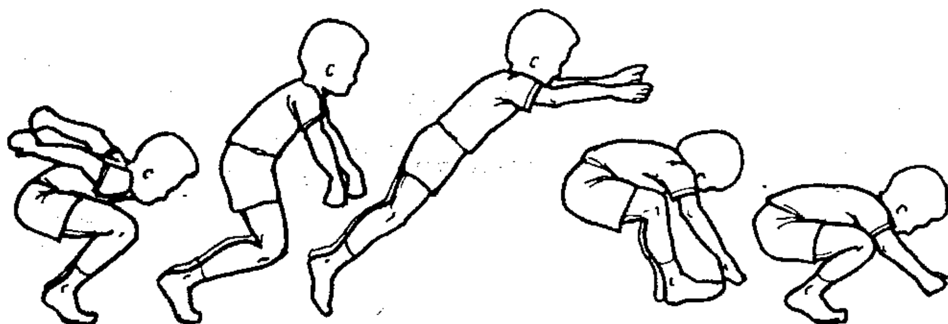
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ــ۱۰. مرحل رشد پرش افقی

لی لی کردن

لی لی کردن یکی از حرکات بنیادی جابجایی است که به پرش عمودی و افقی شباهت زیادی دارد؛ با این تفاوت که مرحله‌ی جدا شدن از زمین و فرود آمدن به وسیله‌ی یک پا انجام می‌شود (شکل ۷ـ۱۱).

مراحل رشد لی لی کردن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ خم شدن مفصل ران اندام تحتانی غیراتکا (متحرک) به اندازه‌ی ۹۰ درجه یا کمتر،
۲ـ ران اندام تحتانی غیراتکا تقریباً موازی با زمین است،
۳ـ غیرفعال بودن اندام تحتانی غیراتکا،
۴ـ غیرفعال و ثابت بودن اندام‌های فوقانی با آرنج خم،
۵ـ خم کردن مفاصل اندام تحتانی اتکا هنگام جدا شدن از زمین (بجای باز کردن آنها)،
۶ـ مسافت و ارتفاع کم در هر لی،
۷ـ تعادل به آسانی از بین می‌رود،
۸ـ توانایی انجام یک یا دو لی.

مرحله‌ی در حال رشد:

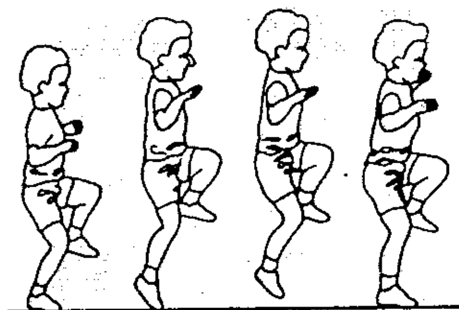
۱ـ خم شدن مفصل ران اندام تحتانی غیراتکا به اندازه‌ی ۴۵ درجه،
۲ـ تمایل بدن به جلو به میزان کم،
۳ـ خم و باز شدن محدود مفصل ران اندام تحتانی غیراتکا، ولی ران عقب‌تر از اندام تحتانی اتکا نمی‌رود،
۴ـ خم شدن مفاصل اندام تحتانی اتکا هنگام فرود،
۵ـ حرکت همزمان و شدید اندام‌های فوقانی به بالا و پایین،
۶ـ تعادل کم،
۷ـ توانایی انجام تعداد کمی لی به صورت پشت سر هم.

مرحله‌ی پیشرفته:

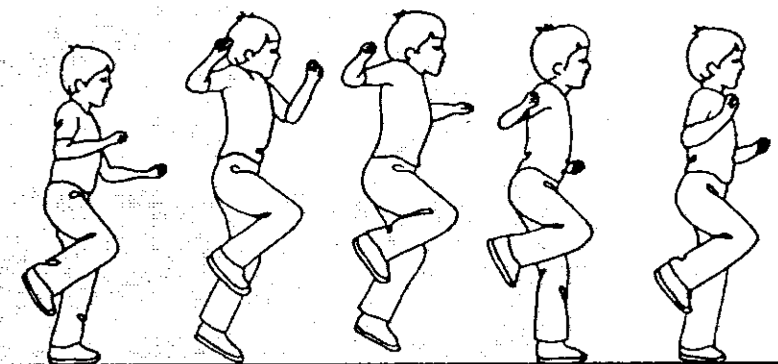
۱ـ نوسان اندام تحتانی متحرک یا غیراتکا در دامنه‌ی حرکتی بیشتر،
۲ـ ران اندام تحتانی متحرک تا عقب‌تر از اندام تحتانی اتکا نوسان می‌کند،
۳ـ تمایل بیشتر بدن به جلو،
۴ـ باز شدن کامل مفاصل اندام تحتانی اتکا،

۵ـ انتقال وزن از کف پا به سینه پا هنگام جدا شدن از زمین،
۶ـ حرکت اندام‌های فوقانی در جهت مخالف اندام‌های تحتانی،
۷ـ خم شدن کافی مفاصل اندام تحتانی اتکا هنگام فرود.

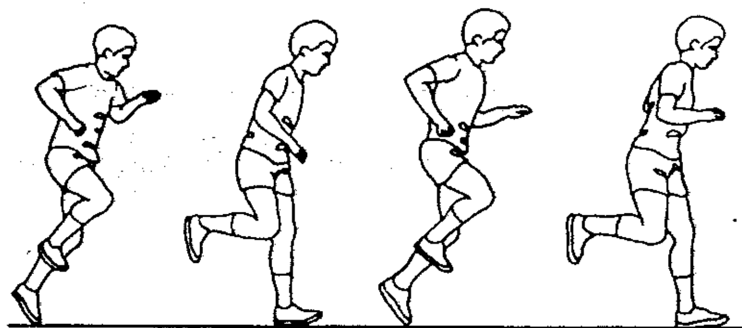
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۱. مراحل رشد لی لی کردن

چهار نعل رفتن و ُسر خوردن

چهار نعل رفتن که در بسیاری از کتبِ ترجمه شده تحت عنوان یورتمه رفتن ذکر شده و همچنین ُسر خوردن، ترکیبی از یک گام جهشی بلند[1] با پای راهنما و یک قدم[2] با پای غیرراهنما هستند. در این حرکات، همیشه یک پا هدایت بدن در مسیر حرکت را به عهده دارد. تفاوت چهار نعل رفتن و ُسرخوردن، در جهتِ حرکت است. در چهار نعل رفتن، فرد به سمت جلو یا عقب حرکت می‌کند؛ ولی در ُسرخوردن ، جهتِ حرکت به پهلوست (مشابه حرکت پای پهلو در بسیاری از ورزش‌ها مثل والیبال و بسکتبال و...)، (شکل‌های ۷ـ۱۲ و ۷ـ۱۳).

مراحل رشد چهار نعل رفتن و سرخوردن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ حرکت هماهنگ و موزون نیست،

۲ـ پای عقبی اغلب جلوتر از پای راهنما فرود می‌آید،

۳ـ کوتاه بودن طول گام‌ها،

۴ـ استفاده از اندام‌های فوقانی برای تعادل یا تولید نیرو بسیار ناچیز است.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ حرکت به صورت خشک انجام می‌شود،

۲ـ گاهی اوقات پای غیرراهنما زودتر حرکت می‌کند، ولی فرود در کنار یا عقب‌تر از پای راهنماست،

۳ـ بالا رفتن بیش از حد بدن،

۴ـ قرار گرفتن اندام‌های فوقانی در طرفین به تعادل کمک می‌کند.

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ موزون و روان بودن حرکت،

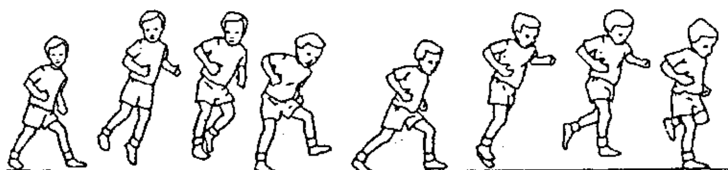
۲ـ استفاده از اندام‌های فوقانی برای انجام کارهای دیگر، غیراز تعادل،

۳ـ کاهش ارتفاع بدن در مرحله‌ی پرواز،

۴ـ فرود پای عقب در کنار یا عقب‌تر از پای راهنما.

1- Leap   2- Step

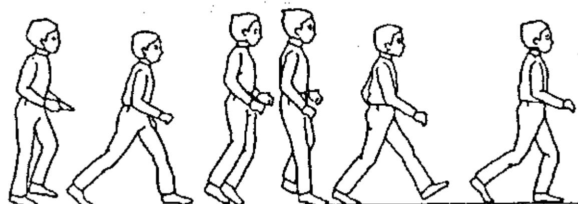
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد

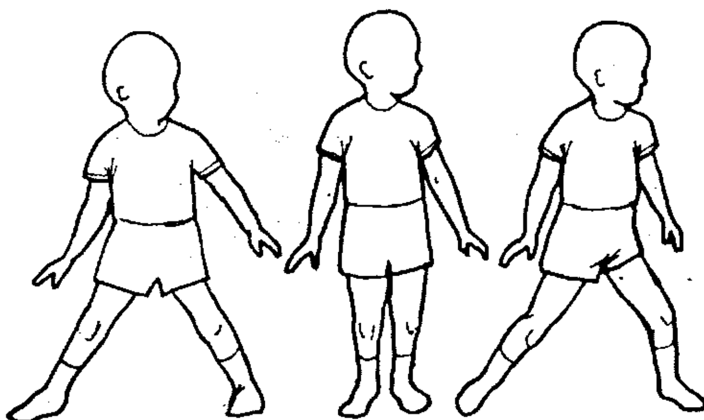


مرحله‌ی پیشرفته



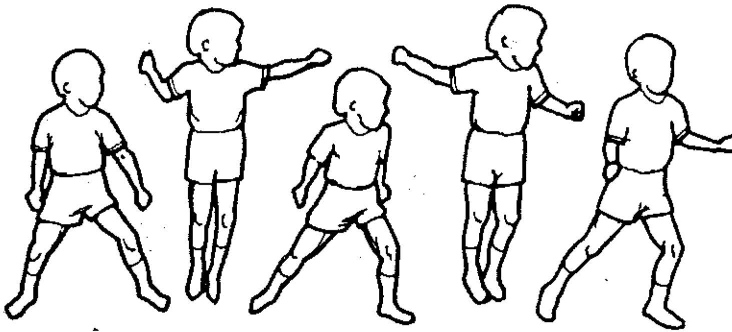
شکل ۷ــ۱۲. مراحل رشد چهار نعل رفتن

مرحله‌ی ابتدایی

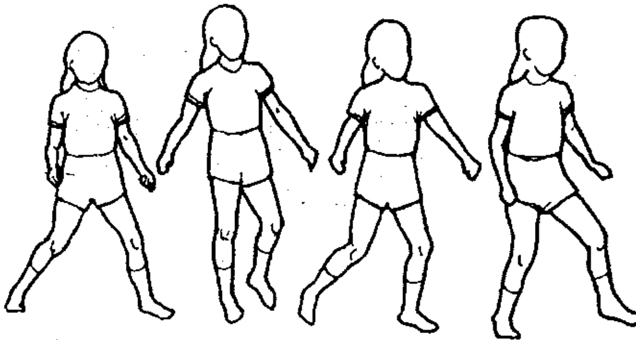


شکل ۷ــ۱۳. مراحل رشد سُرخوردن

مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۳. (ادامه)

سکسکه دویدن

حرکت بنیادی سکسکه دویدن نیز ترکیبی از هر دو الگوی بنیادی قدم و لی است که به طور متناوب با هر پا انجام می‌شود. سکسکه دویدن، پیچیده‌ترین و آخرین الگوی بنیادی جابجایی است و دختران آن را در سنی پایین‌تر از پسران آغاز می‌کنند (شکل ۷ـ۱۴).

مراحل رشد سکسکه دویدن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ حرکت قطعه قطعه و غیرروان است،

۲ـ سکسکه با یک پا (تداخل سکسکه با دویدن یا چهار نعل رفتن)،

۳ـ انجام عمل قدم و لی با تأخیر و مکث،

۴ـ گاهی دو لی یا دو قدم انجام می‌شود،
۵ـ استفاده‌ی کم و ناموثر از اندام‌های فوقانی.

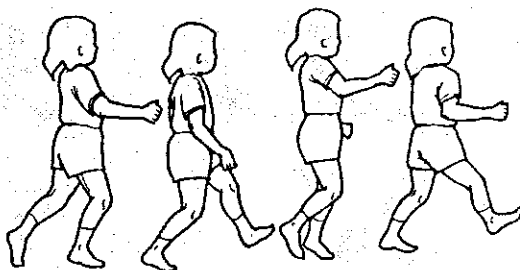
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ هماهنگ شدن قدم و لی،
۲ـ بالا رفتن بیش از حد بدن هنگام لی،
۳ـ فرود روی کف پا.

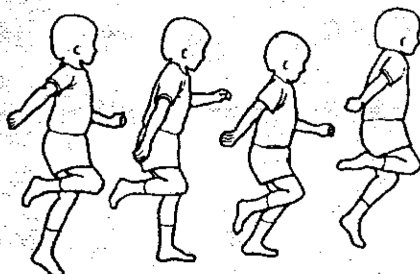
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ انتقال موزون وزن طی حرکت،
۲ـ استفاده‌ی موزون از اندام‌های فوقانی در جهت مخالف اندام‌های تحتانی،
۳ـ کاهش ارتفاع بدن هنگام لی.

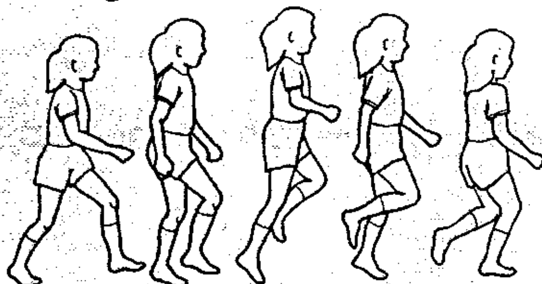
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۴. مراحل رشد سکسکه دویدن

جدول ۷ـ۳. ترتیب ظاهر شدن برخی از حرکات جابجایی

الگوی حرکت	برخی از توانایی‌ها	سن شروع تقریبی
راه رفتن	راه رفتن ابتدایی بدون کمک	۱۳ ماهگی
	راه رفتن به عقب	۱۷ ماهگی
	بالا رفتن از پله به تنهایی با گام‌های پشت سر هم	۲۴ ماهگی
	پایین آمدن از پله به تنهایی با گام‌های پشت سر هم	۲۵ ماهگی
دویدن	راه رفتن با شتاب (بدون مرحله‌ی پرواز)	۱۸ ماهگی
	اولین دویدن واقعی (وجود مرحله‌ی پرواز)	۲ـ۳ سالگی
	الگوی پیشرفته دویدن	۵ سالگی
پرش	پایین آمدن از روی شیئی کم ارتفاع	۱۸ ماهگی
	پایین پریدن از روی یک شئ با پای راهنما	۲ سالگی
	پرش جفت پا روی زمین	۲۸ ماهگی
	پرش طول (حدود یک متر)	۵ سالگی
	پرش ارتفاع (حدود ۳۰ سانتی‌متر)	۵ سالگی
	الگوی پیشرفته پرش	۶ سالگی
لی لی	۳ لی با پای مسلط	۳ سالگی
	۸ـ۱۰ لی با پای مسلط	۵ سالگی
	الگوی پیشرفته‌ی لی لی	۶ سالگی
چهار نعل رفتن	الگوی ابتدایی چهار نعل	۴ سالگی
	الگوی پیشرفته‌ی چهار نعل	۶ سالگی
سکسکه دویدن	سکسکه با یک پا	۴ سالگی
	الگوی پیشرفته در ۲۰٪ افراد	۵ سالگی
	الگوی پیشرفته در اکثر افراد	۶ سالگی

حرکات بنیادی دستکاری

حرکات بنیادی دستکاری مستلزم ارتباط فرد با اشیاء است. این حرکات شامل دو دسته حرکات دستکاری درشت[1] و ظریف[2] می‌باشد. در حرکات دستکاری درشت، عضلات بزرگ بدن نقش دارند و ارتباط فرد با اشیاء، به صورت اعمال نیرو به شئ یا دریافت نیرو از آن است. در حرکات دستکاری ظریف، عضلات کوچک مورد استفاده قرار می‌گیرند (جدول ۷ـ۴).

1- Gross
2- Fine

حرکات دستکاری درشت

حرکات دستکاری درشت به دو دسته حرکات رانشی[1] و جذبی[2] تقسیم می‌شوند. حرکات رانشی مستلزم اعمال نیرو به شیء بوده و باعث دور شدن اشیاء از بدن می‌شوند؛ مثل پرتاب کردن، ضربه زدن با دست و ضربه زدن با پا. در **حرکات جذبی**، بدن یا بخشی از بدن در مسیر حرکت شئ قرار گرفته تا آن را متوقف یا منحرف کند؛ مثل انواع دریافت‌ها. در ادامه به مراحل رشد برخی از حرکات دستکاری درشت اشاره خواهد شد.

پرتاب کردن

پرتاب[3] انواع مختلف دارد: پرتاب یک دست یا دو دست از بالای شانه[4]، یک دست یا دو دست از پایین[5] و پرتاب از پهلو[6]. معمول‌ترین شکل پرتاب، پرتاب یک دست از بالای شانه است. البته نوع پرتاب به عوامل مختلفی مثل اندازه‌ی توپ، سن، قد و... بستگی دارد. براساس ارزیابی‌های کمی و کیفی اجرا، پسران در این مهارت پیشرفته‌تر از دختران هستند (شکل ۷ـ۱۵).

مراحل رشد پرتاب از بالای شانه

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ پرتاب اساساً به وسیله‌ی باز کردن آرنج انجام می‌شود،
۲ـ عدم وجود مرحله‌ی آمادگی در اندام فوقانی (عقب نبردن شانه و ساعد)،
۳ـ بازو مایل است و آرنج به سمت بالا یا پایین قرار دارد،
۴ـ باقی ماندن آرنج در جلوی بدن و انجام عمل شبیه به هل دادن،
۵ـ عدم چرخش تنه و خم شدن بسیار کم آن به جلو هنگام پرتاب،
۶ـ انتقال اندک وزن به عقب برای حفظ تعادل،
۷ـ ثابت ماندن پاها،
۸ـ نگاه به سمت پایین.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ چرخش قوسی شکل دست به بالا و عقب در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ نگهداشتن توپ در پشت سر،
۳ـ حرکت بازو به جلو در سطحی مایل (بالاتر از سطح شانه)،

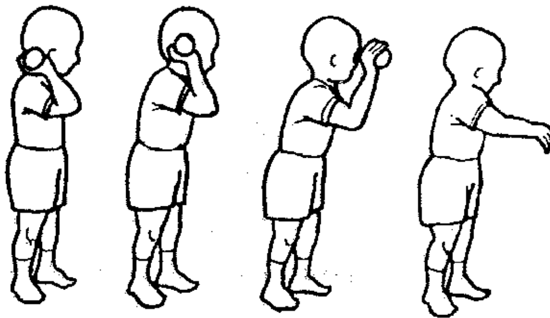
1- Propulsive movements
2- Absorptive movements
3- Throwing
4- Overarm throwing
5- Underarm throwing
6- Sidearm throwing

۴ـ چرخش کلی[1] بدن به عقب در مرحله‌ی آمادگی و به جلو هنگام پرتاب،
۵ـ برداشتن یک گام با پای موافق بازوی پرتاب،
۶ـ انتقال وزن بدن به جلو هنگام پرتاب.

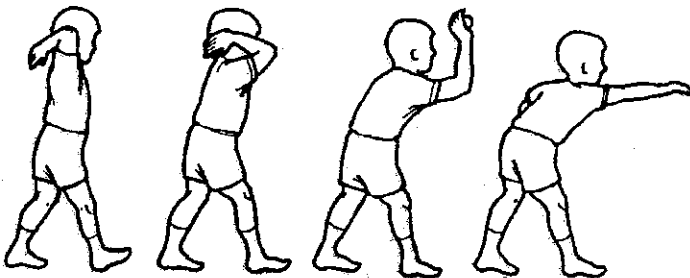
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ چرخش قوسی شکل دست به پایین و عقب در مرحله‌ی آمادگی،
۲ـ بالا بردن آرنج اندام غیرپرتاب جهت حفظ تعادل در مرحله‌ی آمادگی،
۳ـ برداشتن یک گام با پای مخالف بازوی پرتاب،
۴ـ انتقال وزن به پای عقب در مرحله‌ی آمادگی،
۵ـ حرکت افقی بازو به جلو،
۶ـ چرخش متمایز[2] تنه و بخش‌های مختلف اندام فوقانی به جلو هنگام پرتاب (به ترتیب لگن، بالاتنه، بازو و ساعد)،
۷ـ انتقال وزن به پای جلو هنگام پرتاب.

مرحله‌ی ابتدایی



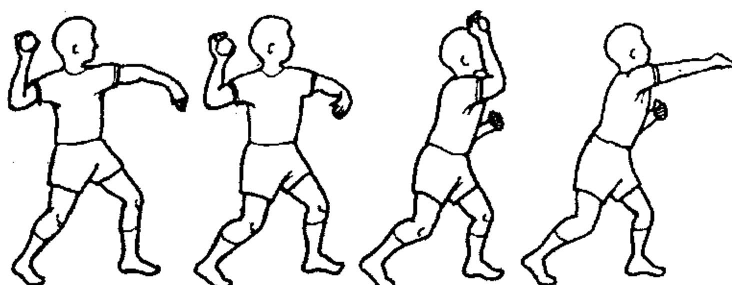
مرحله‌ی در حال رشد



شکل ۷ـ۱۵. مراحل رشد پرتاب از بالای شانه

1- Block rotation
2- Differentiated rotation

مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۵. ادامه

ضربه زدن با دست

ضربه زدن با دست را می‌توان با وسیله یا بدون وسیله، با یک دست یا دو دست و از پهلو، از بالا یا از پایین انجام داد. مطابق ارزیابی‌های کمی، اجرای پسران در تمام سنین بهتر از دختران است (شکل ۷ـ۱۶).

مراحل رشد ضربه با دست از کنار بدن

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ شبیه پرتاب از بالای شانه حرکت محدود به بازکردن آرنج است،

۲ـ حرکت اندام فوقانی و شئ در صفحه‌ی عمودی،

۳ـ ثابت بودن پاها،

۴ـ تنه رو به جهت پرتاب و عدم چرخش آن در مرحله‌ی آمادگی و ضربه.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ چرخش تنه به پهلو در مرحله‌ی آمادگی،

۲ـ انتقال وزن بدن به جلو قبل از ضربه،

۳ـ چرخش کلی بدن هنگام ضربه (چرخش همزمان لگن و تنه)،

۴ـ حرکت اندام فوقانی و شئ در صفحه ای مایل.

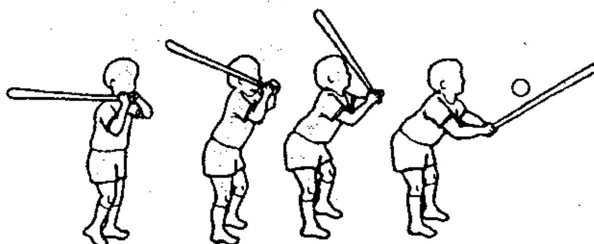
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ چرخش تنه به پهلو در مرحله‌ی آمادگی،

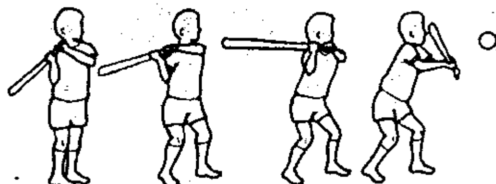
۲ـ برداشتن یک گام به جلو،

۳ـ حرکت اندام فوقانی و شئ در صفحه‌ی افقی،
۴ـ چرخش متمایز تنه و بخش‌های مختلف اندام فوقانی به جلو هنگام ضربه (به ترتیب لگن، بالاتنه، بازو و ساعد)،
۵ـ تأخیر در حرکت شئ،
۶ـ انتقال وزن از پای عقب به جلو هنگام ضربه.

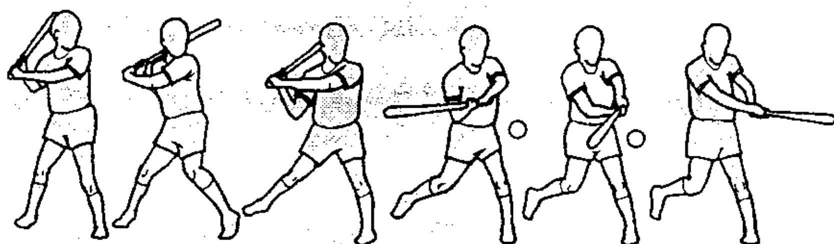
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۶. مراحل رشد ضربهٔ با دست از کنار بدن

زمین زدن توپ یا دریبل کردن

یکی از حرکات بنیادی دستکاری که اخیراً مورد توجه قرار گرفته، زمین زدن توپ[1] با یک دست یا دریبل کردن[2] است. زمین زدن توپ، الگویی پیچیده است که به هماهنگی چشم ـ دست، ادراک طرح از زمینه و ادراک عمق نیاز دارد (شکل ۷ـ۱۷).

1- Ball bouncing
2- Dribbling

مراحل رشد زمین زدن توپ یا دریبل کردن

مرحله‌ی ابتدایی:

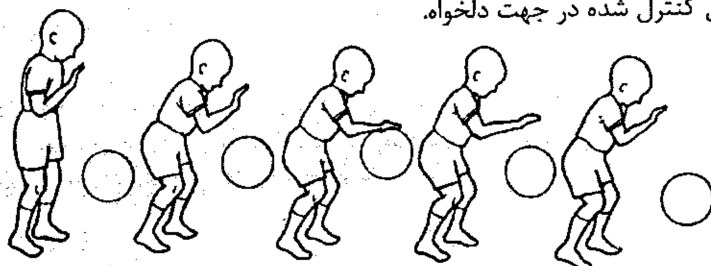
۱ـ نگهداشتن توپ با دو دست،
۲ـ قرار دادن دست‌ها در دو طرف توپ و رو به یکدیگر،
۳ـ پایین انداختن توپ با هر دو دست،
۴ـ تماس توپ با زمین در نزدیکی بدن و گاهی برخورد به پاها،
۵ـ تغییرات زیاد در ارتفاع برگشت توپ از زمین.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ نگهداشتن توپ با دو دست، یکی زیر و یکی روی توپ،
۲ـ خم شدن اندک به جلو و در حد سینه آوردن توپ در شروع حرکت،
۳ـ متغیر بودن نیروی وارد به توپ،
۴ـ ضربه با کف دست به روی توپ،
۵ـ خم و راست کردن مچ دست و تماس کف دست با توپ در هر برگشت،
۶ـ نگاه کردن به توپ،
۷ـ کنترل محدود توپ طی دریبل.

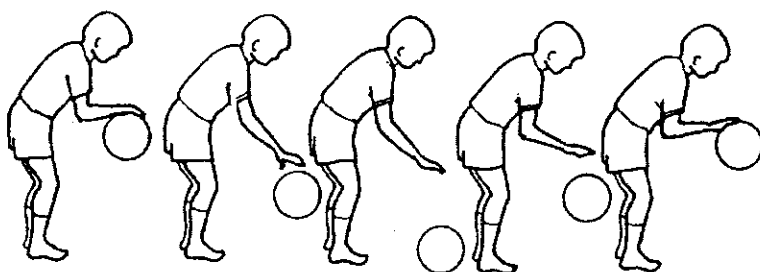
مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ فاصله‌ی کم پاها از هم و جلوتر بودن پای مخالف دست دریبل،
۲ـ تمایل کم تنه به جلو،
۳ـ نگهداشتن توپ در ارتفاع کمر،
۴ـ هدایت توپ به طرف زمین با عمل دنبال کردن حرکت به وسیله‌ی بازو، مچ و انگشتان،
۵ـ اِعمال نیروی کنترل شده به توپ،
۶ـ تماس مکرر و هل دادن توپ از سر انگشتان شروع می‌شود،
۷ـ کنترل توپ بدون نیاز به نگاه کردن به آن،
۸ـ توانایی دریبل کنترل شده در جهت دلخواه.

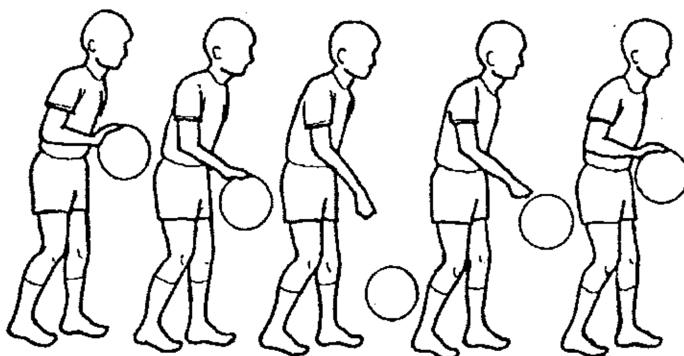


شکل ۷ـ۱۷. مراحل رشد زمین زدن توپ یا دریبل کردن

مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۷. ادامه

ضربه زدن با پا به توپ ثابت

یکی از شکل‌های ضربه زدن، ضربه با پا به توپ ثابت[1] است. مسیر مورد نظر توپ و ارتفاع توپ هنگام ضربه، از عوامل مؤثر بر ضربات با پا هستند. ارزیابی‌های کمّی از این حرکت نشان می‌دهد که پسران در تمام سنین اجرایی بهتر از دختران دارند (شکل ۷ـ۱۸).

مراحل رشد ضربه زدن با پا به توپ ثابت

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ تمایل به استفاده از یک عمل، بجای استفاده از زنجیره‌ای از حرکات،

۲ـ بدون برداشتن گام با پای اتکا،

۳ـ بدون چرخش تنه،

1- Place kicking

۴ـ استفاده از اندام‌های فوقانی برای حفظ تعادل،
۵ـ محدودیت حرکت پای ضربه در تاب به عقب،
۶ـ پای ضربه فقط توپ را هل می‌دهد،
۷ـ خم بودن زانوی پای ضربه در لحظه تماس،
۸ـ عقب کشیدن پای ضربه بلافاصله پس از تماس و عدم استفاده از عمل دنبال کردن حرکت.

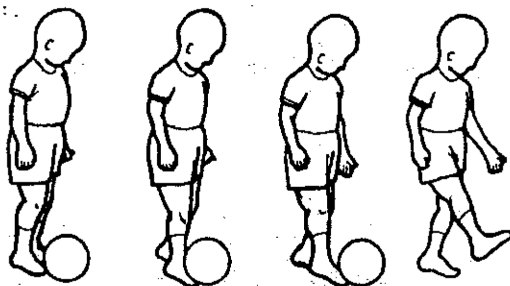
مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ دامنه حرکتی مفاصل اندام تحتانی در مرحله‌ی آمادگی، ضربه و دنبال کردن حرکت هنوز کامل نیست و در مفصل زانو بیشتر از سایر مفاصل است،
۲ـ اندام تحتانی ضربه زننده در طی حرکت خم باقی می‌ماند،
۳ـ برداشتن یک یا چند قدم به طرف توپ قبل از ضربه.

مرحله‌ی پیشرفته:

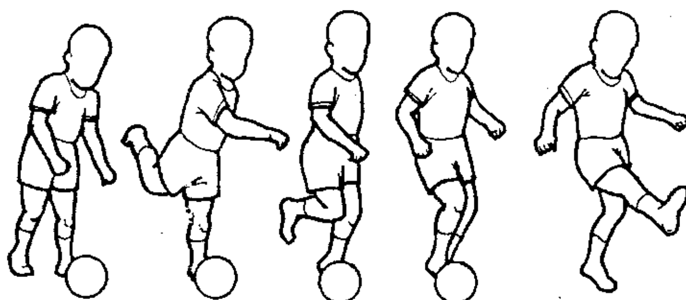
۱ـ دورخیز و نزدیک شدن به توپ با دویدن یا گام بلند،
۲ـ دامنه‌ی حرکتی زیاد مفاصل اندام تحتانی در مرحله‌ی آمادگی، ضربه و دنبال کردن حرکت،
۳ـ تأخیر در باز شدن مفاصل انتهایی اندام تحتانی هنگام ضربه،
۴ـ خمیدگی جزئی پای اتکا در زمان ضربه،
۵ـ خم شدن تنه به جلو در مرحله‌ی دنبال کردن حرکت،
۶ـ حرکت بازوها در جهت مخالف اندام‌های تحتانی،
۷ـ عمل دنبال کردن حرکت به حدی است که گاهی فرد روی پنجه‌ی پای اتکا قرار گرفته یا پای اتکا از زمین جدا می‌شود.

مرحله‌ی ابتدایی

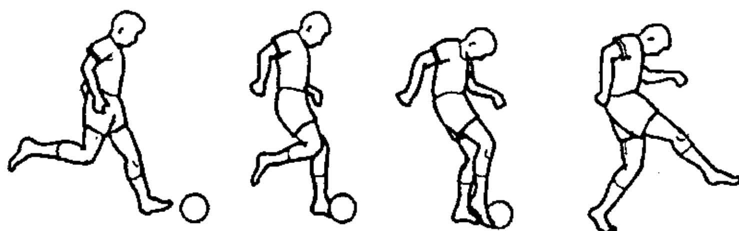


شکل ۷ـ۱۸. مراحل رشد ضربه زدن با پا به توپ ثابت

مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۸. ادامه

ضربه زدن با پا به توپ در حال فرود

حرکت بنیادی ضربه زدن با پا به توپ در حال فرود[1] که در برخی کتاب‌ها تحت نام ضربه‌ی هوایی با پا ترجمه شده است، مستلزم رها کردن توپ به وسیله‌ی دست‌ها و تنظیم زمان حرکت پا برای ضربه به توپ است (شکل ۷ـ۱۹).

مراحل رشد ضربه زدن با پا به توپ در حال فرود

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ دست‌ها در دو طرف توپ،

۲ـ پاها ثابت یا برداشتن گام کوتاه،

۳ـ انداختن توپ به بالا، به جای پایین انداختن،

۴ـ پرتاب توپ پس از برخورد پای اتکا با زمین (تأخیر در پرتاب)،

۵ـ اندام‌های فوقانی پس از رها کردن توپ به کنار بدن می‌افتند،

۶ـ ران پای ضربه در مرحله‌ی آمادگی، موازی یا کمی عقب‌تر از پای اتکاست،

1- Punting

۷ـ زاویه‌ی مچ پا در زمان ضربه ۹۰ درجه است، بنابر این توپ با پنجه‌ی پاها تماس پیدا می‌کند.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ دست‌ها در دو طرف توپ،

۲ـ رها کردن توپ از ارتفاع کمر همزمان با فرود پای اتکا،

۳ـ برداشتن گام بلند با پای اتکا،

۴ـ اندام فوقانیِ موافق پای ضربه کمی عقب می‌رود،

۵ـ باز شدن مچ پا هنگام ضربه.

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ برداشتن چند گام و یک گام بلند در انتها قبل از رها کردن توپ،

۲ـ باز کردن اندام‌های فوقانی به جلو قبل از رها کردن توپ،

۳ـ قرار دادن یک دست زیر توپ و یک دست روی توپ،

۴ـ رها کردن توپ از ارتفاع سینه قبل از فرود پای اتکا،

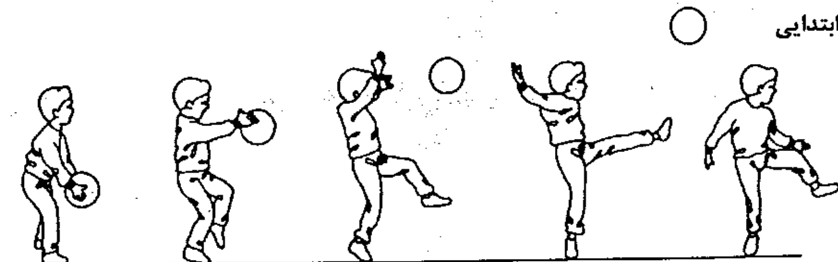
۵ـ افتادن اندام‌های فوقانی به طرفین و سپس قرارگیری در وضعیت دست و پای مخالف،

۶ـ کشیده بودن اندام تحتانی ضربه زننده هنگام تماس با توپ،

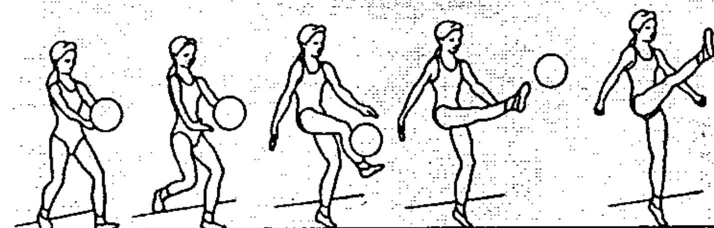
۷ـ خم شدن بدن به جلو بعد از ضربه،

۸ـ اندازه‌ی حرکت ناشی از ضربه باعث لی لی با پای اتکا می‌شود.

مرحله‌ی ابتدایی

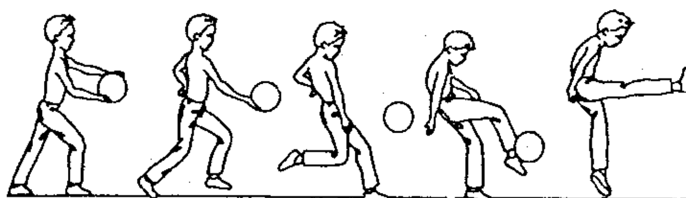


مرحله‌ی در حال رشد



شکل ۷ـ۱۹. مراحل رشد ضربه زدن با پا به توپ در حال فرود

مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۱۹. ادامه

دریافت کردن

دریافت کردن[1] مستلزم گرفتن یا کنترل یک شئ متحرک یا قطع مسیر آن است و به هماهنگی چشم- دست یا چشم ـ پا نیاز دارد. دریافت کردن انواع مختلفی دارد: دریافت با دست از بالا یا پایین، دریافت با یک دست یا دو دست و دریافت با بدن یا پا[2] (شکل ۷ـ۲۰).

مراحل رشد دریافت کردن با دست‌ها

مرحله‌ی ابتدایی:

۱ـ بستن چشم‌ها، چرخش صورت به پهلو و یا قرار دادن بازوها به عنوان حفاظ در جلوی صورت (واکنش اجتنابی[3] که در اثر ترس است و اکتسابی می‌باشد)،

۲ـ دست‌ها و اندام‌های فوقانی به صورت سفت و خشک به سمت جلو کشیده می‌شوند (کف دست‌ها رو به بالا)،

۳ـ حرکت بدن قبل از تماس بسیار کم است،

۴ـ دریافت به کمک سینه و قرار دادن اندام‌های فوقانی به شکل ملاقه،

۵ـ ناتوانی در جهت دادن دست‌ها به سمت توپ.

مرحله‌ی در حال رشد:

۱ـ واکنش اجتنابی محدود به بستن چشم‌ها در لحظه تماس است،

۲ـ بازوها در کنار بدن آویزان و آرنج‌ها ۹۰ درجه خم است،

۳ـ عدم موفقیت در دریافت توپ با دست‌ها و در نتیجه، کنترل توپ با بازوها،

۴ـ کف دست‌ها روبروی یکدیگر.

1- Catching
2- Trapping
3- Avoidance reaction

مرحله‌ی پیشرفته:

۱ـ عدم وجود واکنش‌های اجتنابی،

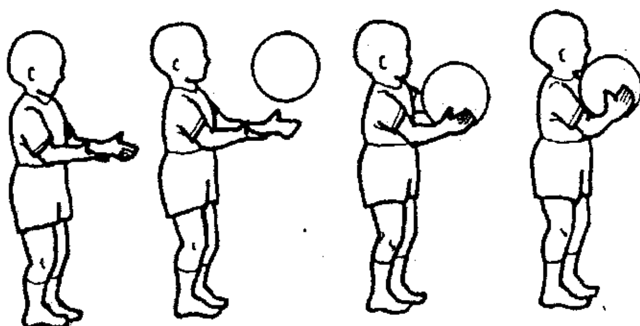
۲ـ تعقیب مسیر توپ با نگاه،

۳ـ حرکت هماهنگ اندام‌های تحتانی، فوقانی و تنه مطابق با مسیر حرکت توپ،

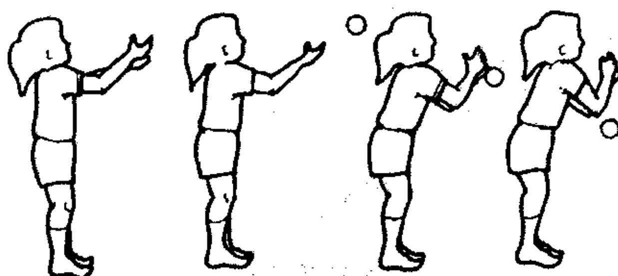
۴ـ تنظیم فاصله‌ی بین دو دست و جهت کف دست‌ها و نوک انگشتان با اندازه، جهت حرکت و ارتفاع توپ،

۵ـ دریافت با دست‌ها و جذب تدریجی نیرو از طریق خم کردن مفاصل اندام‌های فوقانی.

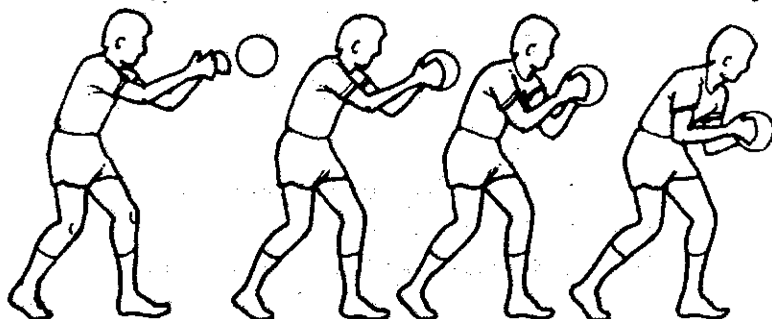
مرحله‌ی ابتدایی



مرحله‌ی در حال رشد



مرحله‌ی پیشرفته



شکل ۷ـ۲۰. مراحل رشد دریافت کردن با دست‌ها

جدول ۷ـ۴. ترتیب ظاهر شدن برخی از حرکات دستکاری

الگوی حرکت	برخی از توانایی‌ها	سن شروع تقریبی
دسترسی، چنگ زدن، رها کردن	الگوهای ابتدایی دسترسی	۴ـ۲ ماهگی
	چنگ زدن کف دستی	۵ـ۳ ماهگی
	چنگ زدن گاز انبری	۱۰ـ۸ ماهگی
	چنگ زدن کنترل شده	۱۴ـ۱۲ ماهگی
	رها کردن کنترل شده	۱۸ـ۱۴ ماهگی
پرتاب کردن	بدن رو به هدف، پاها، ثابت، پرتاب توپ از طریق باز کردن آرنج	۳ـ۲ سالگی
	اضافه شدن چرخش بدن	۵ـ۳/۵ سالگی
	برداشتن یک گام با پای موافق دست پرتاب	۵ـ۴ سالگی
	الگوهای پسران پیشرفته‌تر از دختران است	۵ سالگی به بعد
	الگوی پیشرفته پرتاب	۶ سالگی
دریافت کردن	واکنش اجتنابی	۴ـ۳ سالگی
	استفاده از بدن برای دریافت	۳ سالگی
	دریافت توپ کوچک فقط با استفاده از دست‌ها	۵ سالگی
	الگوی پیشرفته دریافت کردن	۶ سالگی
ضربه زدن با پا	هل دادن توپ	۱۸ ماهگی
	ضربه با اندام تحتانی کشیده و حرکت اندک بدن	۳ـ۲ سالگی
	تاب دادن اندام تحتانی به عقب	۴ـ۳ سالگی
	نوسان بیشتر اندام تحتانی به عقب و جلو با حرکت اندام‌های فوقانی در جهت مخالف	۵ـ۴ سالگی
	الگوهای پیشرفته	۶ـ۵ سالگی
ضربه زدن با دست	بدن رو به مسیر حرکت توپ و تاب دادن اندام فوقانی و شئ در صفحه‌ی عمودی	۳ـ۲ سالگی
	چرخش بدن به پهلو و تاب دادن اندام فوقانی و شئ در صفحه‌ی افقی	۵ـ۴ سالگی
	چرخش تنه و لگن و انتقال وزن به جلو	۵ سالگی
	الگوی پیشرفته‌ی ضربه به توپ ثابت	۷ـ۶ سالگی

حرکات دستکاری ظریف

حرکات ظریف[1]، حرکاتی هستند که غالباً به وسیله‌ی عضلات یا گروه‌های عضلانی کوچک بدن انجام شده و معمولاً مستلزم استفاده از دست‌ها هستند. حرکات دستکاری ظریف به طرق مختلف طبقه‌بندی شده است. یکی از طبقه‌بندی‌های قدیمی، این حرکات را به حرکات درونی[2] و بیرونی[3] تقسیم کرده‌اند. **حرکات درونی**، حرکات هماهنگ انگشتان برای کنترل شئ درون دست است؛ مثل نوشتن روی کاغذ. **حرکات بیرونی**، جابجایی دست و شئ درون دست از طریق حرکات اندام فوقانی است.

یکی از طبقه‌بندی‌های نسبتاً جدید، طبقه‌بندی الیوت و کانولی (Elliott & connolly)، (۱۹۸۴) است. آنها حرکات دستکاری ظریف را به سه دسته طبقه‌بندی کردند: (۱) همکاری‌های ساده[4]؛ (۲) همکاری‌های دو جانبه[5]؛ و (۳) الگوهای متوالی[6]. در **همکاری‌های ساده**، عمل انگشتان بر روی شئ یکسان و مشابه است؛ مثل فشار دادن یک توپ تنیس یا گرفتن گازانبری[7] که تمام انگشتانِ درگیر خم می‌شوند. ممکن است حرکات انگشتان همزمان یا متوالی باشد. در **همکاری‌های دو جانبه**، حرکت انگشت شست یا سایر انگشتان در دستکاری شئ، همزمان، ولی متفاوت است؛ مثل غلتاندن مداد بین شست و انگشت اشاره به عقب و جلو که انگشت شست و اشاره به طور غیرمشابه خم و باز می‌شوند. **الگوهای متوالی**، شامل یک زنجیره حرکات دست در دستکاری شئ هستند، مثل گره زدن یک نخ.

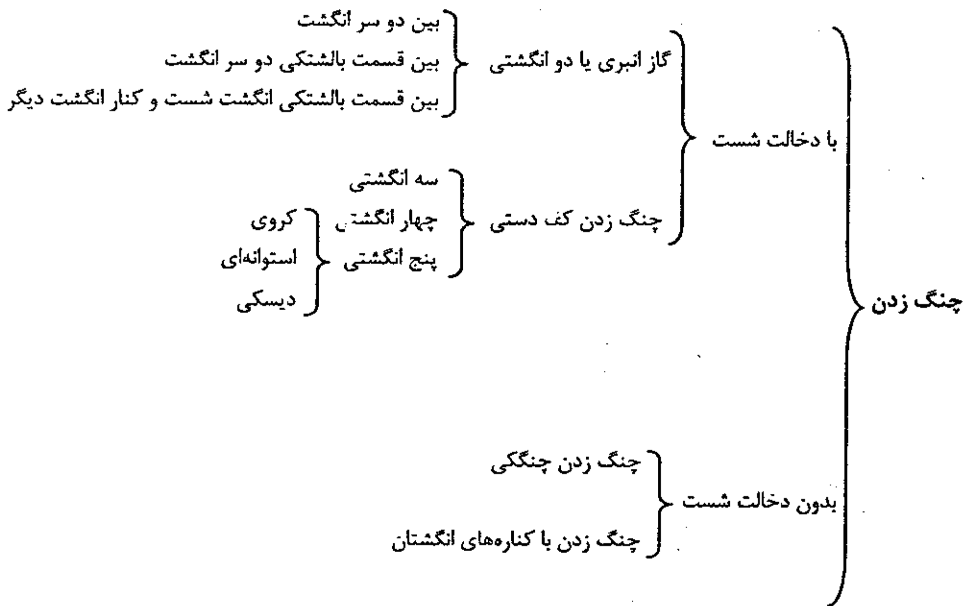
گرفتن

گرفتن[8] یکی از حرکات ظریف دست است.گرفتن واژه‌ای است که گاهی اوقات بجای چنگ زدن[9] یا بستن انگشتان به دور شئ به کار می رود؛ ولی در واقع، گرفتن واژه ای کلی‌تر از چنگ زدن است و شامل سه عملِ دسترسی[10] یا هدایت دست به سمت شئ، چنگ زدن و رها کردن[11] می‌باشد.

همانطور که در فصل حرکات مقدماتی طفولیت توضیح داده شد (فصل ششم)، طی طفولیت انواع مختلفی از حرکات دسترسی (حرکات پیش از دسترسی، دسترسی با هدایت بینایی و دسترسی فراخوانده شده به وسیله‌ی بینایی) مشاهده می‌شود:

در برخی منابع چنگ زدن به انواع چنگ زدن‌های با و بدون دخالت شست تقسیم شده است (شکل ۷ـ۲۱). چنگ زدن‌های با دخالت شست، خود به انواع چنگ زدن نوک انگشتی[12] یا گاز انبری[13] و چنگ زدن کف دستی[14] تقسیم می‌شوند. چنگ زدن‌های گاز انبری به صورت دو انگشتی انجام

1- Fine movements
2- Intrinsic movements
3- Extrinsic movements
4- Simple synergies
5- Reciprocal synergies
6- Sequential patterns
7- Pincer
8- Prehension
9- Grasping
10- Reaching
11- Releasing
12- Tip pinch
13- Pincer
14- Palmar pinch



شکل ۷ـ۲۱. طبقه‌بندی چنگ زدن

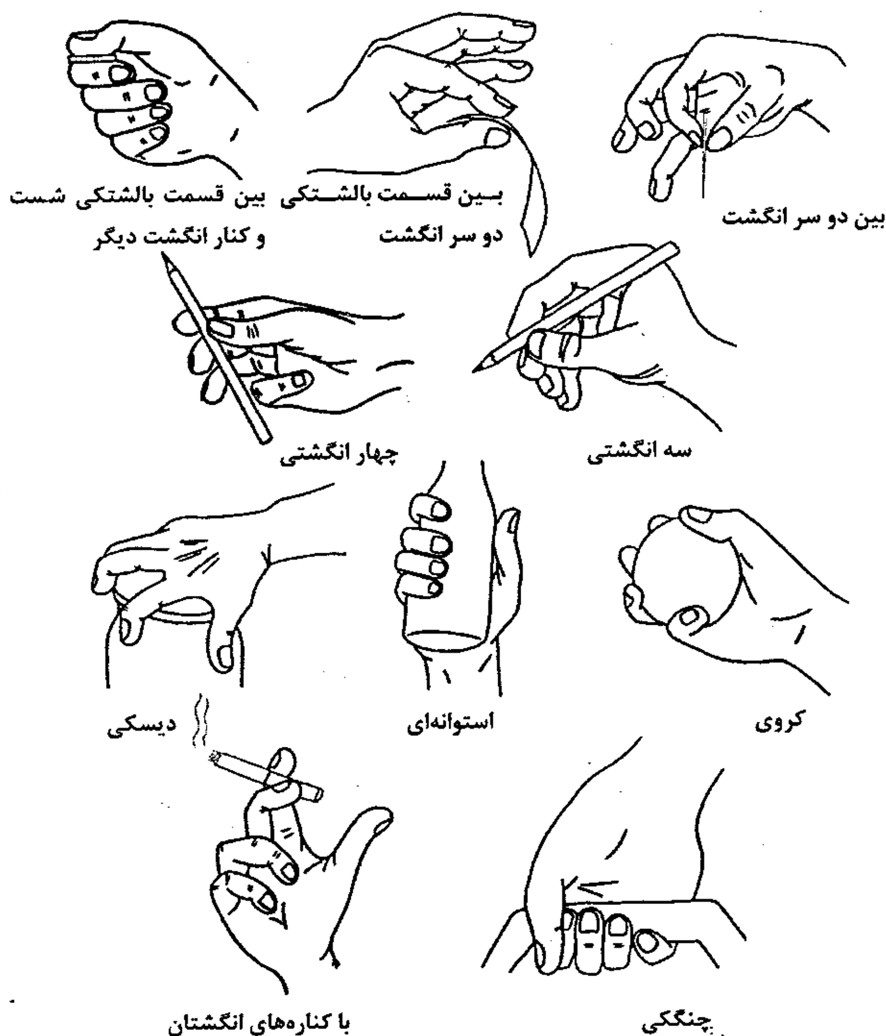
می‌شود. ظریف‌ترین نوع چنگ زدن گاز انبری، چنگ زدن بین دو سر انگشت[1] است. از انواع دیگر چنگ زدن گاز انبری می‌توان به چنگ زدن بین قسمت بالشتکی دو سر انگشت[2] و بین قسمت بالشتکی انگشت شست و کنار انگشت دیگر[3] اشاره کرد. چنگ زدن کف دستی که قوی‌تر از چنگ زدن‌های دو انگشتی است، می‌تواند به صورت سه انگشتی، چهار انگشتی و پنج انگشتی انجام شود. چنگ زدن پنج انگشتی شامل انواع چنگ زدن کروی[4]، چنگ زدن استوانه‌ای[5] و چنگ زدن دیسکی[6] است. چنگ زدن‌های بدون دخالت شست، یا به صورت چنگکی[7] و یا به صورت چنگ زدن با کناره‌های انگشتان[8] انجام می‌شود (شکل ۷ـ۲۲).

با توجه به این که در خصوص رشد حرکات ظریف گرفتن، در فصل حرکات مقدماتی طفولیت توضیح کافی داده شده، در این فصل به آن نخواهیم پرداخت.

استفاده از قلم

نقاشی و نوشتن، حرکاتِ ظریفی هستند که مراحل رشد آنها مورد بررسی قرار گرفته است. در مراحل اولیه‌ی رشد این حرکت ظریف که ۱/۵ سالگی آغاز می‌شود، کودک قلم را به شکلی خشن و بدون

1- Tip to tip
2- Pad to pad
3- Pad to side
4- Spherical
5- Cylindrical
6- Disk
7- Hook grasp
8- Side to side



شکل ۷ــ۲۲. انواع چنگ زدن

ظرافت چنگ می‌زند. در این مرحله، کل دست در چنگ زدن قلـم درگیـر است و کـودک بـا چـرخش خارجی ساعد[1] قلم را در مشت خود می‌گیرد. در مرحله‌ی بعد، کودک کف دسـت را رو بـه پـایین قـرار می‌دهد (چنگ زدن با چرخش داخلی ساعد[2]) و برای تنظیم قلم در دست، از دست دیگر اسـتفاده مـی کند. در این مرحله، شست و انگشتان نقش مهمـی در چنـگ زدن و نوشـتن دارنـد. در مرحلـه‌ی بعـد،

1- Supinate grasp
2- Pronate grasp

کودک از **سه پایه‌ی ساده**[1] و ایستا برای چنگ زدن قلم و نوشتن استفاده می‌کند؛ یعنی قلم در سه نقطه با انگشتان اشاره، شست و میانی در تماس است. در این مرحله، با رشد توانایی نوشتن، نقاط تماس انگشتان به نوک قلم نزدیک‌تر شده و به جای کنترل حرکت به وسیله‌ی عضلات شانه و آرنج، شست و انگشتان، کنترل قلم را به دست می‌گیرند؛ ولی هنوز حرکات هماهنگ ظریف و ریز دیده نمی‌شود. شکل پیشرفته‌ی چنگ زدن قلم و نوشتن، **سه پایه‌ی پویاست**[2] که تقریباً در ۷ سالگی کسب می‌شود. در این مرحله، حرکات ظریف و بسیار هماهنگ انگشتان مشاهده می‌شود.

شواهد تحقیقی نشان می‌دهد که عوامل فرهنگی در رشد سه پایه‌ی پویا بسیار اثرگذارند؛ به عنوان مثال، در مقایسه مراحل رشد سه پایه‌ی پویا در کودکان ژاپنی و انگلیسی مشاهده شد که ژاپنی‌ها به دلیل استفاده از چوب برای غذا خوردن در سنین پایین، زودتر سه پایه‌ی پویا را به نمایش می‌گذارند.

نقاشی کردن

بسیاری از متخصصان مراحل رشد نقاشی کردن را از نظر نتیجه یا اثر قلم بر روی کاغذ بررسی کرده‌اند. اولین مرحله که در حدود یک تا دو سالگی دیده می‌شود، **مرحله‌ی خط خطی کردن**[3] است. این مرحله، اولین قدم در کسب هماهنگی چشم ـ دست در نقاشی کردن است. در مرحله‌ی دوم یا **مرحله‌ی ترکیب**[4]، کودک با ترکیب خطوط، اشکال هندسی اصلی یا خطوط متقاطع مثل ضربدر را رسم می‌کند. در مرحله سوم یا **گروه‌بندی**[5]،کودک تعداد ترکیب‌ها را بیشتر کرده و با استفاده از خطوط و اشکال هندسی، نقاشی‌های پیچیده‌تر می‌کشد. در مرحله‌ی آخر یا **مرحله‌ی تصویری**[6]، کودک می‌تواند تصاویر را با دقت و پیچیدگی زیاد رسم کند. این مرحله حدود ۸ یا ۹ سالگی مشاهده می‌شود.

نوشتن

مراحل رشد نوشتن نیز از نظر نتیجه یا اثر قلم بر روی کاغذ مشخص شده است. معمولاً قبل از نوشتن، تلاش‌های اولیه‌ی نقاشی کردن دیده می‌شود. حدوداً در ۴ سالگی، کودکان قادر به نوشتن اعداد یا حروف به صورت قابل تشخیص می‌باشند؛ ولی نمی‌توانند آنها را به طور هدفدار بر روی کاغذ تنظیم کنند. به عنوان مثال، ممکن است حروف یا اعداد را کج بنویسند یا حروف نوشته شده روی صفحه به طور تصادفی پراکنده شده باشند. کمی بعد، کودکان می‌توانند یک اسم را بنویسند (مثل نام خود)؛ ولی حروف را بزرگ و نامنظم و حروف انتهایی را بزرگ‌تر از حروف ابتدایی می‌نویسند. به مرور تبحر در

1- Simple tripod
2- Dynamic tripod
3- Scribbling
4- Combine
5- Aggregate
6- Pictorial

نوشتن بیشتر می‌شود. در ۹ سالگی، نوشتن حروف تک حرکتی مثل c و s راحت‌تر از k یا t است، نوشتن حروف دارای خطوط افقی و عمودی مثل T و E راحت‌تر از حروف K ، B یا Z می‌باشد و کودکان هنوز در تنظیم فاصله‌ی بین حروف مشکل دارند. پس از ۹ سالگی مراحل پیشرفته دیده می‌شود.

ضربه با انگشت

حرکت ظریف ضربه با انگشت[1] اغلب برای تشخیص مشکلات عصبی استفاده می‌شود. این حرکات به دو دسته حرکات تکراری[2]، مثل ضربه با انگشتان اشاره به طور همزمان و حرکات متوالی[3]، مثل ضربه متناوب با انگشت شست و اشاره تقسیم‌بندی می‌شود. دختران در اجرای حرکات متوالی بهتر از پسران هستند. با رشد بیشتر این حرکات، هماهنگی و سرعت اجرای آنها افزایش می‌یابد.

کند شدن حرکات ظریف در دوره‌ی سالمندی

در دوره‌ی سالمندی هماهنگی و سرعت حرکات ظریف کاهش می‌یابد. با تغییرات فیزیولوژیکی مربوط به سالمندی به مرور بخش‌های نزدیک به تنه، اجرای حرکات ظریف را به عهده می‌گیرند. البته افراد سالمندی که به طور مداوم به فعالیت بدنی می‌پردازند، دیرتر این پسرفت و کند شدن را تجربه می‌کنند.

1- Finger tapping
2- Repetitive
3- Successive

منابع اینترنتی

American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition
www.aap.org/visit/cmte25.htm

Gait Analysis Link
www.biomech.com/specialties/gaitanalysis

Gait and Locomotion:Biomechanics
www.per.ualberta.ca/biomechanics/sections.htm#loco

Gait & Posture Journal
www.elsevier.nl/inca/publications/store/5/2/5/4/4/2

Information Website for physical Education teachers
www.pecentral.org

Michigan State University Longitudianl Motor Performance Study
http://ed-web3.educ.msu.edu/KIN/Activities/mps.htm

Physical Education Information Website
www.pelinks4u.org

فصل هشتم

حرکات تخصصی

حرکات تخصصی[1]، در واقع حرکات بنیادی پیشرفته‌ای هستند که با نیازهای خاص یک فعالیت ورزشی، تفریحی یا فعالیت‌های خاص در زندگی روزانه تطابق یافته‌اند و جهت اجرای آن مهارت‌های خاص و پیچیده، پالایش یافته و ترکیب شده‌اند. اکثر کودکان، در حدود ۶ سالگی، توانایی اجرای تعداد بسیاری از الگوهای بنیادی به شکل پیشرفته و شروع انتقال به دوره‌ی حرکات تخصصی را دارند. البته استثناهایی نیز وجود دارد؛ به عنوان مثال، ضربه با دست[2] به شیئی متحرک و ضربه با پنجه[3] به دلیل نیازهای ادراکی ـ حرکتی بیشتر دیرتر به مرحله‌ی پیشرفته می‌رسند.

برای موفقیت در هر مهارت حرکتی تخصصی، رشد برخی حرکات بنیادی تا مرحله‌ی پیشرفته ضروری است (چند نمونه از حرکات بنیادی درگیر در برخی از مهارت‌های بسکتبال در جدول (۸ ـ ۱) ذکر شده است). اگر حرکات بنیادی زیر بنایی و مربوط به یک مهارت حرکتی تخصصی، به مرحله‌ی پیشرفته نرسد، افراد در آن مهارت حرکتی تخصصی به موفقیت زیادی نخواهند رسید. رشد حرکات تخصصی ارتباط بسیار زیادی با فرصت‌های تمرین، تشویق و کیفیت آموزش دارد. بسیاری از کودکان و نوجوانان به دلیل نداشتن فرصت‌های کافی برای تمرین، آموزش ضعیف و تشویق کم، به مراحل

1- Specialized movements
2- Striking
3- Volleying

جدول ۸ـ۱. چند نمونه از حرکات بنیادیِ درگیر در برخی از مهارت‌های بسکتبال

حرکات بنیادی	مهارت‌های حرکتی تخصصی
استواری	
حرکات محوری	پیوت یا چرخش
تعادل پویا	تعادل در تغییر مسیرهای سریع
جابجایی	
دویدن	دویدن با و بدون توپ
سُرخوردن	حرکات پای دفاع
پرش	ریباند یا توپ‌گیری از حلقه، شوت جفت
دستکاری	
پرتاب	انواع پاس‌ها و شوت‌ها، مثل پاس بیسبالی، شوت ثابت یک دست
دریافت	انواع دریافت پاس‌ها، ریباند

پیشرفته حرکات بنیادی نرسیده و در حرکات تخصصی دچار ضعف هستند. بنابراین بین دوره‌ی حرکات بنیادی و تخصصی، یک **سد تبحر**[1] وجود دارد؛ بدین معنی که عدم تبحر در حرکات بنیادی مانع اجرای موفقیت‌آمیز حرکات تخصصی می‌شود. برای انتقال از دوره‌ی حرکات بنیادی به دوره‌ی بعد، لازم نیست که فرد در تمام حرکات بنیادی به مرحله‌ی پیشرفته برسد. به عنوان مثال، ژیمناست ۱۲ ساله‌ای را در نظر بگیرید که در سنین پایین به حرکات تخصصی پرداخته و ممکن است در بسیاری از حرکات بنیادیِ استواری و جابجایی در مرحله‌ی پیشرفته باشد؛ ولی در حرکات بنیادی پرتاب، دریافت یا ضربه با پا تبحر لازم را نداشته و نسبت به سن و سطح رشدی خود اجرایی بسیار ضعیف‌تر داشته باشد.

مراحل متوالی رشد حرکات تخصصی

پس از رسیدن به مرحله‌ی پیشرفته در یک الگوی حرکت بنیادی، حرکت بدون تغییرِ الگوی اصلی، پالایش شده و پیشرفت‌های کمّی زیادی در اجرا دیده می‌شود. این پیشرفت‌های کمّی، در اثر افزایش قابلیت‌های جسمانی، مثل قدرت و استقامت عضلانی، زمان واکنش، سرعت حرکت، هماهنگی و... به وجود می آید. همانطور که در فصل مربوط به مدل ساعت شنی گالاهو (فصل چهارم) گفته شد، دوره‌ی حرکات تخصصی از سه مرحله‌ی جدا که دارای همپوشی می‌باشند، تشکیل شده است: مرحله‌ی گذر یا انتقالی[2]، کاربرد[3] و استفاده‌ی مادام‌العمر[4].

1- Proficiency barrier
2- Transitional
3- Application
4- Lifelong utilization

مرحله‌ی گذر یا انتقالی با اولین تلاش‌های فرد برای پالایش و ترکیب الگوهای بنیادی پیشرفته مشخص می‌گردد. در این مرحله، فرد شروع به استفاده از الگوهای بنیادی پیشرفته در مهارت‌های تخصصی می‌کند. کودکان در این مرحله، جذب انواع زیادی از فعالیت‌های ورزشی می‌شوند و محدودیت‌های ناشی از عوامل فیزیولوژیکی، آناتومیکی یا محیطی را حس نمی‌کنند. در این مرحله، میزان تبحر در حرکات تخصصی کم است.

در **مرحله‌ی کاربرد**، فرد نسبت به برتری‌ها و محدودیت‌های جسمانی خود آگاهی بیشتری می‌یابد و مطابق با آنها به انواع معینی از ورزش‌ها می‌پردازد. به عبارت دیگر، فرد به طور هوشیارانه در خصوص شرکت یا عدم شرکت در فعالیت‌های معین تصمیم می‌گیرد و در تعداد کمتری از فعالیت‌ها شرکت می‌کند.

در **مرحله‌ی استفاده‌ی مادام‌العمر**، فرد براساس علایق شخصی، توانایی‌ها و تجربیات قبلی، تعداد کمی از حرکات تخصصی در محیط‌های رقابتی، تفریحی یا زندگی روزانه را انتخاب کرده و با پالایش و تبحر بیشتر، قابلیت تنظیم ظریف و دقیق[1] حرکات انتخابی را بدست می‌آورد و از حرکات کسب شده در سراسر زندگی استفاده می‌کند.

ورزش کودکان

در سال‌های اخیر شاهد شرکت کودکان ۵ یا ۶ ساله در ورزش‌های تیمی مثل فوتبال، ثبت زمان دو ماراتن کودکان ۴ ساله و تلاش‌هایی برای برگزاری المپیک کودکان بوده‌ایم. تفکر و تلاش برای درگیری کودکان در ورزش در سنین پایین‌تر رو به گسترش است؛ به طوری که ممکن است در سال‌های آینده اقداماتی در جهت ثبت رکوردهای ملّی و بین‌المللی سینه خیز و چهار دست و پا رفتن اطفال صورت گیرد. این مسأله، متخصصان، خصوصاً متخصصان رشد و تکامل حرکتی را بسیار نگران کرده و بر تعداد مطالعات و تحقیقات در خصوص اثر ورزش بر ابعاد مختلف رشد کودکان (رشد جسمانی، حرکتی، روانی، شناختی، عاطفی و ...) افزوده است.

مسائل روانی

کودکان بازی و تفریح را دوست دارند و از فعالیت بدنی لذت می‌برند. مطالعات و تحقیقات مختلف نشان می‌دهند که اولین انگیزه و مهم‌ترین دلیل شرکت کودکان در ورزش، تفریح نمودن است. کودکان بیشتر از عوامل درونی مثل تفریح و سرگرمی و بهبود مهارت‌های خود لذت می‌برند. عوامل اجتماعی مثل با دوستان بودن، برای آنها اهمیت متوسطی دارد. کودکان برای عوامل بیرونی مثل

1- Fine tuning

جایزه گرفتن، کمترین اهمیت را قائلند. با این وجود، والدین و مربیان بجای ترغیب و تشویق به شرکت در ورزش، لذت از آن و بهبود مهارت‌ها، معمولاً به برد و جایزه تأکید می‌کنند و این امر، احتمال کناره‌گیری کودکان از ورزش را افزایش می‌دهد.

بعضی از محققان و متخصصان، ورزش در دوران کودکی را به دلیل عدم توانایی کودکان برای مقابله با شرایط استرس زا مورد انتقاد قرار داده‌اند. به عقیده‌ی آنها مقدار کمی استرس برای بهبود عملکرد حرکتی ضروری است؛ ولی استرس رقابت بسیار زیاد است و ممکن است اثراتی منفی بر رفتار و سلامتی روانی و جسمانی کودک داشته باشد. علاوه بر این، استرس زیاد، علاقه به شرکت در ورزش را کم می‌کند و اغلبِ کودکانی که در ورزش‌های رقابتی شرکت می‌کنند، یا از این فعالیت‌ها کناره‌گیری کرده و به فعالیت‌های لذت بخش می‌پردازند، یا این که برای همیشه ورزش را رها می‌کنند.

در مقابل، بعضی از متخصصان از ورزش کودکان حمایت کرده و ورزش را تنها موقعیت استرس زا در زندگی نمی‌دانند. آنها با تحقیقات خود نشان دادند که استرس شرکت در تیم‌های ورزشی کمتر از استرس آزمون‌های کتبی در مدارس است.

با وجود این نظرات مخالف در مورد ورزش کودکان، پیشنهاد می‌شود که والدین و مربیان برای کاهش استرس کودکان در فعالیت‌های ورزشی و کاهش آسیب روانی آنها، توصیه‌های زیر را مورد توجه قرار دهند.

۱ـ با ایجاد تغییراتی در فعالیتِ مورد نظر، احتمال موفقیت کودک در آن ورزش را افزایش دهند. به عنوان مثال، در بسکتبال از توپ کوچک‌تر استفاده کنند یا ارتفاع حلقه را کم کنند. افزایش موفقیت کودکان، اعتماد به نفس آنها را بالا برده و این باور را در آنها ایجاد می‌کند که دارای توانایی‌های لازم برای غلبه بر نیازهای خاص آن فعالیت می‌باشند؛ بدین ترتیب استرس آنها کاهش می‌یابد. تجربیات موفقیت آمیز و تشویق، در ایجاد خودپنداره‌ی[1] مثبت در کودکان نیز نقش بسیار مهمی دارد.

۲ـ با تمرینِ بیشتر مهارت مورد نظر، عدم اطمینان کودک در خصوص توانایی اجرای آن را کم کنند و بدین ترتیب اعتماد به نفس کودک را افزایش داده و اضطراب او را کم نمایند.

۳ـ بر پیروزی و برد تأکید زیادی نداشته باشند و به کودک بگویند که نتیجه‌ی مسابقه، علاقه و نگرش آنها به کودک را تغییر نمی‌دهد.

۴ـ با توجه به این که برخی کودکان هدف‌هایی انتخاب می‌کنند که دستیابی به آنها غیرممکن است و باعث استرس آنها می‌شود، والدین یا مربی باید در تعیین هدف‌های واقعی به کودک کمک نمایند.

1- Self-Concept

سن شروع ورزش

در مورد سن و نحوه‌ی شروع ورزش و تمرینات آمادگی جسمانی، دستورالعمل‌های زیادی وجود دارد. ولی شواهد تحقیقی، اکثر این دستورالعمل‌ها را که اغلب براساس دستورالعمل فعالیت بدنی بزرگسالان برای بهبود فاکتورهای آمادگی جسمانی و کاهش عوامل خطرزای بیماری‌ها طراحی شده تأیید نمی‌کند. در مورد این فرض که فعالیت طی دوران کودکی باعث افزایش سلامتی کودک، افزایش سلامتی و آمادگی جسمانی او در بزرگسالی یا افزایش فعالیت او در بزرگسالی می‌شود، شواهد محکمی وجود ندارد.

امروزه اغلب کودکان در سنین پایین به شروع فعالیت‌های تخصصی و ورزشی خاص ترغیب و تشویق می‌شوند. کودکانی که تخصصی شدن در ورزشی خاص[1] را زود شروع می‌کنند، در حرکات بنیادی مربوط به آن ورزش، به مرحله‌ی پیشرفته‌ی رشد می‌رسند؛ ولی در سایر حرکات بنیادی در سطح ابتدایی یا متوسط باقی می‌مانند. بدین ترتیب استعداد و قابلیت آنها برای شرکت و موفقیت در انواع زیادی از فعالیت‌ها محدود می‌شود. علاوه بر این، آسیب‌های استفاده‌ی مفرط[2] عضلانی- اسکلتی، اغلب در کودکانی اتفاق می‌افتد که در یک ورزش به طور شدید تمرین می‌کنند. این آسیب‌ها در کودکانی که در چند فعالیت مختلف شرکت می‌کنند، بسیار کم است.

به عقیده‌ی بومپا (Bompa)، (۱۹۹۹) برای هر رشته‌ی ورزشی، یک محدوده‌ی سنی کلی و عمومی وجود دارد که ورزشکاران باید توسعه و رشد مهارت‌های اصلی یک رشته‌ی ورزشی را در آن سن شروع کنند و امیدوار باشند که سرانجام به عملکرد و اجرایی برتر و مطلوب خواهند رسید (جدول ۸ـ۲). مطابق جدول (۸ـ۲)، سن شروع و تخصصی شدن در ورزش به نوع رشته‌ی ورزشی بستگی دارد. در ورزش‌هایی که نیازمند حرکات ماهرانه، تبحر در مهارت‌های حرکتی پیچیده و میزان بالای انعطاف‌پذیری است (مثل ژیمناستیک و شیرجه)، لازم است که ورزشکاران تخصصی شدن را از سنین پایین‌تر شروع کنند. در ورزش‌هایی که ویژگی اصلی آنها قدرت و سرعت است.(مثل فوتبال و والیبال)، ورزشکاران می‌توانند تمرین تکنیک‌های اساسی را از سنین پایین شروع کنند؛ اما تخصصی شدن باید زمانی انجام شود که ورزشکاران عملاً بتوانند جوابگوی نیازهای زیاد تمرینات باشند. تخصصی شدن در این ورزش‌ها باید حدوداً در اواخر دوره‌ی جهش نمو نوجوانی انجام شود. تخصصی شدن در ورزش‌هایی که موفقیت در آنها وابسته به استقامت ورزشکار است (مثل دوهای استقامتی و دوچرخه سواری) را می‌توان در زمانی مشابه با ورزش‌های قدرتی و سرعتی و یا حتی دیرتر آغاز کرد.

براساس گزارش‌های موجود و نظرات کارشناسان و متخصصان، پیشنهاد می‌شود که والدین یا مربیان، کودکانی را که شرکت در یک فعالیت ورزشی سازمان یافته را آغاز کرده‌اند، به پرداختن به فعالیت‌های مختلفی که از آن لذت می‌برند، ترغیب نموده و تخصصی شدن در ورزش را تا نوجوانی به

1- Sport specialization 2- Overuse

تأخیر اندازند. تحقیقات نشان می‌دهد که حتی ورزشکاران رشته‌هایی که عموماً در سنین بسیار پایین تخصصی می‌شوند (مثل ژیمناستیک و شیرجه)، از شرکت در سایر فعالیت‌ها سود می‌برند.

جدول ۸ـ۲. سن شروع تمرینات، تخصصی شدن و رسیدن به اوج عملکرد

رشته‌ی ورزشی	سن رسیدن به اوج عملکرد	سن شروع تخصصی شدن	سن شروع تمرینات
بدمینتون	۲۵ـ۲۰	۱۶ـ۱۴	۱۲ـ۱۰
بسکتبال	۲۸ـ۲۲	۱۶ـ۱۴	۱۲ـ۱۰
دوچرخه‌سواری	۲۸ـ۲۲	۱۸ـ۱۶	۱۵ـ۱۲
دو و میدانی			
پرتاب‌ها	۲۷ـ۲۳	۱۹ـ۱۷	۱۵ـ۱۴
پرش سه گام	۲۶ـ۲۳	۱۹ـ۱۷	۱۴ـ۱۲
پرش طول	۲۶ـ۲۳	۱۹ـ۱۷	۱۴ـ۱۲
پرش‌ها	۲۵ـ۲۲	۱۸ـ۱۶	۱۴ـ۱۲
دو استقامت	۲۸ـ۲۵	۱۹ـ۱۷	۱۶ـ۱۴
دو سرعت	۲۶ـ۲۲	۱۶ـ۱۴	۱۲ـ۱۰
دو نیمه استقامت	۲۶ـ۲۲	۱۷ـ۱۶	۱۴ـ۱۳
ژیمناستیک			
زنان	۱۸ـ۱۴	۱۰ـ۹	۸ـ۶
مردان	۲۵ـ۲۲	۱۵ـ۱۴	۹ـ۸
شنا			
زنان	۲۲ـ۱۸	۱۳ـ۱۱	۹ـ۷
مردان	۲۴ـ۲۰	۱۵ـ۱۳	۹ـ۷
شیرجه			
زنان	۱۸ـ۱۴	۱۱ـ۹	۸ـ۶
مردان	۲۲ـ۱۸	۱۳ـ۱۱	۱۰ـ۸
فوتبال	۲۶ـ۲۲	۱۶ـ۱۴	۱۲ـ۱۰
کشتی	۲۷ـ۲۴	۱۹ـ۱۷	۱۳ـ۱۱
والیبال	۲۶ـ۲۲	۱۶ـ۱۵	۱۲ـ۱۰
وزنه‌برداری	۲۷ـ۲۳	۱۸ـ۱۷	۱۵ـ۱۴
هندبال	۲۶ـ۲۲	۱۶ـ۱۴	۱۲ـ۱۰

پاسخ به تمرین

تمرین قدرتی

تعداد زیادی از تحقیقات نشان می‌دهند که تمرین قدرتی برای کودکان مؤثر و بی خطر است. تمرین قدرتی در پیشگیری از آسیب در کودکانی که در سنین پایین در چند ورزش تخصصی شده‌اند، مؤثر است. تمرین قدرتی خصوصاً برای کودکان نسبتاً غیرفعالی که فعالیت ورزشی شدید را شروع کرده‌اند، دارای اهمیت است. افزایش قدرت کودکان، بیشتر حاصل سازگاری عصبی ـ عضلانی است و هایپرتروفی عضلانی در اثر این تمرینات بسیار کم است. در تمرین‌پذیری[1] کودکان (پاسخ کودکان به تمرین) تفاوت جنسی دیده نشده است.

اکثر اصول تمرین قدرتی برای کودکان مشابه با اصول بزرگسالان است. افزایش مقاومت و شدت تمرین باید به آرامی و بتدریج صورت گیرد. برنامه‌ی تمرین قدرتی کودکان باید به دقت نظارت و کنترل شود. تمام وسایل باید متناسب با اندازه‌ی کودک انتخاب شود. در صورتی که از وزنه‌های آزاد استفاده می‌شود، مقدار وزنه باید نسبتاً کم باشد، تکنیک کودک باید اصلاح شود و نظارت شدید و دقیق دارای اهمیت زیادی است. مقاومت مورد استفاده باید همیشه کمتر از حداکثر (۶۰ تا ۸۰ درصد حداکثر مقاومتی که کودک می‌تواند بلند کند) باشد. به عبارت دیگر، کودک باید همیشه مقاومتی را استفاده کند که بتواند حرکت را ۶ تا ۱۰ بار با تکنیک صحیح تکرار کند. وزنه برداری رقابتی و مقایسه‌ی حداکثر مقاومت را باید ممنوع کرد. مورد تأییدترین تمرینات، تمریناتی است که در آن از وزن خود کودک استفاده می‌شود (مثل شنای سوئدی[2] و بارفیکس[3]).

پیشنهاد می‌شود که تمرین قدرتی، بخشی از برنامه‌ی بدنسازی کودک را تشکیل دهد و همراه با تمرینات انعطاف‌پذیری، هوازی و غیرهوازی انجام شود. ترکیب تمرین قدرتی و انعطاف‌پذیری از بسیاری از آسیب‌های ورزشی کودکان پیشگیری می‌کند. هدف از تمرینات قدرتی برای کودکان، بهبود اجرا، یادگیری اصول تمرین قدرتی بی خطر، بهبود تعادل و حس وضعیت بدنی[4] (حس عمقی) و کاهش آسیب است.

تمرین استقامتی یا هوازی

نتایج تحقیقاتی که اثر این نوع تمرین را بر افزایش توان هوازی کودکان بررسی کرده‌اند، ضد و نقیض است؛ ولی نتایج فراتحلیل[5] تحقیقات مختلف، تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی کودکان در اثر تمرینات هوازی را کم تا متوسط نشان داده است. پیشنهاد می‌شود که معلمان و مربیان بجای تمرکز بر افزایش

1- Trainability
2- Push-ups
3- Pull-Ups
4- Proprioception
5- Metaanalysis

حداکثر اکسیژن مصرفی کودکان، بر توسعه‌ی توانایی‌های حرکتی و افزایش انگیزش آنها برای پیشرفت تأکید کنند.

ورزش در گرما

پاسخ کودکان به گرما با پاسخ بزرگسالان تفاوت دارد. تنظیم حرارت بدن هنگام فعالیت شدید در گرما برای کودکان مشکل است؛ زیرا مکانیسم‌های تنظیم کننده‌ی حرارت به رشد کافی نرسیده است. با وجود این که مساحت پوست کودکان نسبت به کل جرم بدن بیشتر از بزرگسالان است، ولی مستعد هایپرترمی[1] (ازدیاد غیرطبیعی گرمای بدن) و هیپوترمی[2] (کاهش غیرطبیعی گرمای بدن) می‌باشند. یکی از دلایل این امر، کمتر بودن ظرفیت تعریق در کودکان است. علاوه بر این، کودکان اغلب تا وقتی آب بدن خود را کاملاً از دست نداده‌اند، احساس تشنگی نمی‌کنند؛ بنابراین باید در طول ورزش و قبل از احساس تشنگی، آنها را به نوشیدن آب تشویق کرد.

کودکان به دلیل کارایی کم فیزیولوژیکی و متابولیکی نسبت به بزرگسالان انرژی گرمایی بیشتری تولید می‌کنند. ضربان قلب و تنفس و در نتیجه، اکسیژن مصرفی آنها در هر کیلوگرم از وزن بدن بیشتر از بزرگسالان است. افزایش برونده قلب آنها در تمرین استقامتی مستلزم افزایش ضربان قلب همراه با مصرف متابولیکی است. مکانیک گام برداری آنها نیز هنوز به حد پیشرفته نرسیده، بنابراین در مقایسه با بزرگسالان برای یک مقدار کار معین در دویدن، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

بهترین درمان برای بیماری یا آسیبی که در اثر گرما ایجاد یا تشدید شده، پیشگیری است. مهم‌ترین اصل پیشگیری، مصرف آب کافی است. کودکان باید به ازای هر کیلوگرم کاهش وزن طی یک جلسه تمرین یک لیتر آب جایگزین کند. پیشنهاد می‌شود برای زمان‌هایی که مدت فعالیت در گرما کمتر از یک ساعت است، از آب خالص و برای تمریناتی که بیش از یک ساعت طول می‌کشد، از نوشابه‌های ورزشی طعم‌دار و محتوی الکترولیت و کربوهیدرات استفاده شود. احتمالاً طعم خوب این نوشابه‌ها باعث می‌شود که کودک مقدار بیشتری از این نوشابه مصرف کند و کمبود آب بدن را جبران نماید.

آسیب‌های ورزشی

کودکان انعطاف‌پذیری عضلانی ـ تاندونی و شلی مفصلی[3] بیشتری نسبت به نوجوانان و بزرگسالان دارند؛ به همین دلیل بندرت دچار استرین یا کشیدگی عضلانی ـ تاندونی می‌شوند. صفحه‌ی نمو، بسته به سرعت و دوره‌ی نمو، سه تا پنج برابر ضعیف‌تر از بافت‌های پیوندی مجاور است.

1- Hyperthermia
2- Hypothermia
3- Joint laxity

طی کودکی، با افزایش سن میزان تمام آسیب‌های ورزشی افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد کاهش سن شروع تخصصی شدن در ورزش با افزایش میزان آسیب کودکان، خصوصاً آسیب استفاده‌ی مفرط ارتباط دارد. افزایش میزان و شدت تمرین نیز بر خطر آسیب در کودکان و نوجوانان می‌افزاید. علاوه بر این، میزان آسیب کودکانی که مجبور به ورزش می‌شوند، بیشتر از آسیب کودکانی است که به میل خود در همان ورزش شرکت می‌کنند.

پیشگیری از آسیب‌ها

مهم‌ترین اقدام برای پیشگیری از آسیب‌های ورزشی کودکان، بهبود محیط ورزشی است. ارزیابی پزشکی دقیق قبل از شرکت در ورزش، شناسایی شرایط پزشکی خطرزا و آن دسته از مشکلات عضلانی ـ اسکلتی که قبل از رقابت نیاز به توانبخشی دارد، ضروری است.

ده عامل زیر توسط انجمن پزشکان اطفال آمریکا برای پیشگیری از آسیب‌های ورزشی توصیه شده است:

۱ـ بدنسازی و آماده‌سازی مناسب بدن،
۲ـ اجتناب از تمرین بیش از حد،
۳ـ محیط مناسب برای رقابت،
۴ـ بهبود کامل آسیب قبلی،
۵ـ نظارت مناسب و دقیق طی تمرین،
۶ـ تغییر قوانین در شرایطی که تکنیک‌ها یا تاکتیک‌ها بر خطر آسیب‌دیدگی می‌افزایند،
۷ـ آموزش بیومکانیک صحیح حرکات در ورزش مورد نظر،
۸ـ استفاده از ابزار و وسایل مناسب،
۹ـ ارزیابی جسمانی کامل قبل از شرکت در فعالیت،
۱۰ـ همسان‌سازی[1] مناسب رقابت‌کننده‌ها.

ورزش نوجوانان

اکثر اصول مربوط به فعالیت بدنی و ورزش کودکان را می‌توان برای نوجوانانِ کم سن (اوایل دوره‌ی نوجوانی) به کار برد؛ ولی نوجوانان بزرگ‌تر را باید مشابه با بزرگسالان در نظر گرفت. مشکل مراقبت از نوجوانان در ورزش، تغییرات اساسی و قابل ملاحظه از اوایل تا اواخر نوجوانی و ثابت نبودن سرعت این تغییرات است.

1- Matching

از آنجایی که شروع و سرعت رشد بلوغی متغیر است، ممکن است بین سطح بالیدگی افراد یک تیم یا افراد تیم‌های مخالف، تفاوت‌های زیادی وجود داشته باشد. تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که احتمال آسیب افراد دیررس[1] بیشتر است. به نظر می‌رسد که ورزشکارانِ دارای جثه‌ی کوچک‌تر، بیشتر از رقبای بزرگ‌تر و عضلانی‌تر در معرض خطر هستند. با وجود این که در بعضی از رشته‌های ورزشی، گروه‌بندی افراد برای رقابت براساس وزن بدن است، در بسیاری از رشته‌ها، گروه‌ها براساس سن تقویمی تعیین می‌شوند. برای به حداقل رساندن تفاوت افراد شرکت‌کننده در رقابت و کاهش خطر آسیب، می‌توان آنها را بجای سن تقویمی، براساس مرحله‌ی رشدی همسان‌سازی کرد. بدین منظور برخی پارامترهای فیزیولوژیکی مثل طبقه‌بندی تانر[2] (برای تعیین بالیدگی جنسی براساس صفات ثانویه‌ی جنسی)، سن استخوانی (برای تعیین بالیدگی اسکلتی) و قدرت گرفتن با دست[3] پیشنهاد شد؛ ولی تعیین این پارامترها در گروه‌های بزرگی که در ورزش‌های سازمان یافته شرکت می‌کنند، عملی نیست. در بعضی محیط‌ها برای همسان‌سازی، از طبقه‌بندی وزن استفاده می‌شود. اِشکال اساسی طبقه‌بندی براساس وزن این است که اندازه‌گیری وزن، تفاوت در ترکیب بدن، یعنی درصد توده‌ی چربی و بدون چربی یا درصد وزن عضله، چربی، استخوان و... را مشخص نمی‌کند. علاوه بر این، فشار برای کاهش وزن و رسیدن به وزن مورد نظر دارای آثاری نامطلوب بر سلامتی نوجوانان است.

سؤالی که والدین، مربیان و پزشکان تیم با آن مواجهند، این است که نوجوانان باید در هر مرحله از رشد به چه نوع ورزشی بپردازند، با چه شدتی فعالیت کنند و در چه سطحی به رقابت بپردازند. متاسفانه شواهد موجود برای راهنمایی نوجوانان کافی نیست.

بیشتر بودن میزان آسیب‌های گزارش شده در ورزشکارانِ بالیده‌تر (براساس مقیاس تانر) ممکن است به دلیل جرم یا سرعت بیشتر آنها و در نتیجه، برخورد شدیدتر باشد. عامل دیگر، ضعیف شدن صفحه‌های نمو و متافیز مجاور آن در دوره‌هایی است که سرعت نمو به حداکثر می‌رسد. علاوه بر این، تأخیر نمو طولی عضلات نسبت به نمو طولی استخوان‌ها در دوره‌ی جهش نمو باعث کاهش انعطاف‌پذیری عضلانی، خصوصاً در عضلات دو مفصلی و صدماتی مثل التهاب زوائد استخوانی[4] و سندرم‌های استفاده‌ی مفرط می‌گردد. بنابراین برخی مربیان برای کاهش میزان آسیب ورزشکاران، سرعت نمو آنها را مورد بررسی قرار داده و شدت تمرین را طی جهش نمو کاهش می‌دهند.

مسائل روانی

نوجوانی، دوره‌ی انتقال بیولوژیکی، شناختی و اجتماعی است. علاقه و وابستگی به والدین در دوره‌ی

1- Late-Mature
2- Tanner classification
3- Grip strength
4- Apophysitis

کودکی، به علاقه و وابستگی به همسالان در دوره‌ی نوجوانی تبدیل می‌شود؛ بنابراین تأثیر همسالان بر فعالیت‌های نوجوانان (خصوصاً در ورزش‌های گروهی) بیشتر از تأثیر والدین است. علاوه بر این، به دلیل اهمیت مشارکت با گروه همسالان در این دوره، عدم انتخاب در تیم ورزشی یا اخراج از تیم به دلیل آسیب‌دیدگی، برای نوجوان به اندازه‌ی جدایی والدین از هم و یا مرگ یک دوست، ناراحت‌کننده و سخت است.

ورزشکاران زودرس[1] احتمالاً زودتر به موفقیت می‌رسند؛ ولی زمانی که همسالان از نظر جسمانی بالیده می‌شوند، عملکرد آنها در مقایسه با همسالان متوسط شده و در نتیجه، فشار روانی زیادی را متحمل می‌گردند.

پاسخ به تمرین

تمرین قدرتی

تفاوت‌های جنسی حاصل از تمرین قدرتی در دوره‌ی پس از بلوغ نوجوانی، بیشتر از دوره‌ی قبل از بلوغ است. افزایش قدرت تنه و اندام‌های فوقانی پسران نوجوان در اثر تمرین قدرتی بیشتر از دختران دارای تمرین یکسان است. قدرت اندام‌های تحتانی پسران نیز در اثر تمرین قدرتی مشابه، بیش از دختران افزایش می‌یابد؛ ولی این تفاوت‌های جنسی کمتر از تفاوت در قدرت بالا تنه است.

تمرین استقامتی

واکنش نوجوانان به تمرینات استقامتی در دوره‌ی پس از بلوغ، مشابه با واکنش بزرگسالان است. طی تمرینات هوازی، حجم خون، غلظت هموگلوبین، حجم ضربه‌ای و حداکثر برونده قلب افزایش و ضربان قلب زیر بیشینه برای مقدار معینی تمرین کاهش می‌یابد. تغییراتِ حاصل از تمرینات هوازی برگشت‌پذیر است.

حدوداً در اواسط نوجوانی، تفاوت جنسی در اجرای دو استقامت افزایش می‌یابد. این افزایش احتمالاً مربوط به رشد بیشتر توده‌ی عضلانی در پسران است. جرم عضلانی بر اقتصادی بودن دویدن و حداکثر توان هوازی (استقامت) اثر می‌گذارد. علاوه بر این، تمرین استقامتی شدید باعث آمنوره و کاهش مواد معدنی استخوان در بعضی زنان بسیار فعال می‌شود.

تمرینات کششی

تغییرات انعطاف‌پذیری، در دوره‌ی نوجوانی و جوانی بیشتر از سایر زمان‌هاست. این امر احتمالاً مربوط

1- Early-Mature

به شرکت یا عدم شرکت در تمرینات کششی است. حفظ و افزایش انعطاف‌پذیری وابسته به تمرین است. تمرینات کششی، علاوه بر این که باعث افزایش دامنه‌ی حرکتی مفاصل و بهبود اجرا می‌شود، برای جلوگیری از آسیب، خصوصاً هنگام افزایش سرعت نمو طولی استخوان‌ها قبل از نمو طولی عضله و تاندون ضروری است.

آسیب‌های ورزشی

همانطور که قبلاً گفته شد، نوجوانی دوره‌ی نمو سریع است. طی جهش نمو نوجوانی، نمو استخوانی غالباً سریع‌تر از نمو طولی عضله و تاندون صورت می‌گیرد و این مناطق را نسبت به آسیب حساس می‌نماید. احتمال آسیب‌های حاد و شدید به زوائد استخوانی، در اواسط تا اواخر نوجوانی که صفحه‌های نموِ این زوائد در حال استخوانی شدن هستند، به حداکثر می‌رسد. کنده شدنِ[1] این زوائد غالباً در اثر یک انقباض شدید و ناگهانی هنگام مواجهه با مقاومتی غیرمنتظره اتفاق می‌افتد. کشش مکرر یک زائده‌ی استخوانی در اثر نمو سریع، سفتی تاندون‌ها و افزایش فعالیت طی جهش نمو باعث التهاب آن زائده‌ی استخوانی می‌شود.

فشار مکرر ممکن است به صفحات نموی که نمو طولی استخوان را به عهده دارند، آسیب برساند. این آسیب غالباً در اندام‌های فوقانی مشاهده شده است. برای درمان این آسیب باید تکرار یا شدت فعالیت را کاهش داد. گاهی نیز استراحت کامل اندام مربوطه ضروری است.

پیشگیری از آسیب‌های ورزشی

برای پیشگیری از آسیب‌های ورزشی در دوره‌ی نوجوانی، اقدامات زیر توصیه شده است:

۱ـ آگاه نمودن مربیان از ویژگی‌های جسمانی و روانی نوجوانان،
۲ـ عدم مشارکت ورزشی یا رقابت پسران و دختران نوجوان با هم در ورزش‌های برخوردی (به دلیل تفاوت‌های فیزیولوژیکی)،
۳ـ کاهش شدت تمرین طی جهش نمو،
۴ـ همسان‌سازی مناسب افراد شرکت‌کننده در ورزش،
۵ـ تغییر قوانین در شرایطی که تکنیک‌ها یا تاکتیک‌ها بر خطر آسیب‌دیدگی می‌افزایند،
۶ـ فراهم نمودن محیط مناسب برای رقابت،
۷ـ استفاده از ابزار و وسایل مناسب،
۸ـ آموزش حرکات صحیح از نظر بیومکانیکی در ورزش مورد نظر،

1- Avulsion

۹ـ انجام تمرینات کششی قبل و بعد از فعالیت،
۱۰ـ بدنسازی و آماده‌سازی مناسب بدن،
۱۱ـ اجتناب از تمرین بیش از حد و حرکات تکراری،
۱۲ـ ارزیابی جسمانی کامل قبل از شرکت در فعالیت،
۱۳ـ بهبود کامل آسیب قبلی،
۱۴ـ نظارت مناسب و دقیق طی تمرین.

منابع اینترنتی

Coaching Assocition of Canada
www.coach.ca

Coach Jerry
www.coachjerry.com

Homepage of the American Sport Education Program
www.asep.com/

Loughborough University: Youth Sports Institute
www.iboro.ac.uk/departments/ps/iys/iyshome.htm

National Association for sports and Physical Education
www.aahperd.org/naspe/naspe-main.html

National Federation of State High School Associations
www.nfshsa.org

North American Youth Sport Institute
www.naysi.com

Sports Parents
http://sportsparents.com/index.html

The Institute for the Study of Youth Sports
http://ed-web3.educ.msu.edu/ysi/

The National Alliance for Youth Sports
www.nays.org/

Various youth sport skill development resources from the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance
www.aahperd.org/

فصل نهم

عملکرد حرکتی در بزرگسالی

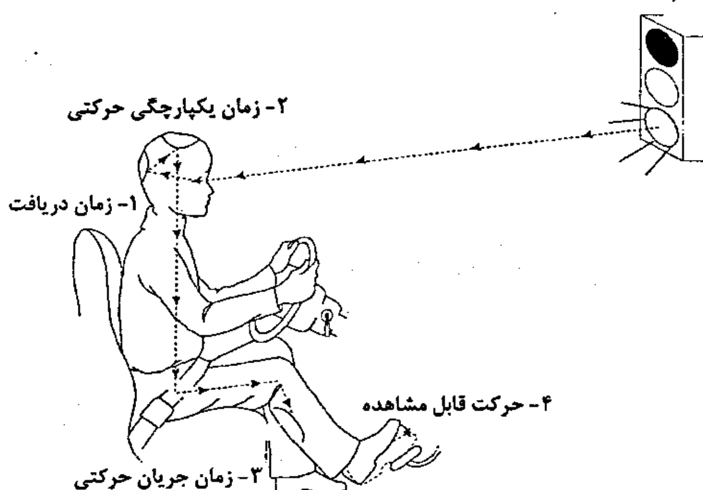
عملکرد حرکتی بزرگسالان به اثر متقابل عوامل بسیاری بستگی دارد که برخی از آنها قابل دستکاری و برخی غیرقابل دستکاری است. اُفت عملکرد حرکتی طی سالمندی ممکن است نتیجه‌ی تحلیل رفتن سیستم‌های فیزیولوژیکی، عوامل روانی، شرایط محیطی، نیازهای تکلیف، بیماری، شیوه‌ی زندگی و یا ترکیبی از این عوامل باشد. برخی از تغییرات رفتاری طی سالمندی که تحقیقات بسیاری بر روی آنها انجام گرفته، عبارتند از: افزایش زمان واکنش[1] (RT)، کاهش تعادل و کنترل وضعیت قامت[2] و تغییر الگوی گام برداشتن[3].

زمان واکنش

زمان واکنش یک عامل مهم در اجرای بسیاری از تکالیف حرکتی است. برخی از تحقیقات، RT را به صورت کلی، از طریق ثبت فاصله‌ی زمانی بین ارائه‌ی محرک و شروع حرکت اندازه‌گیری کرده‌اند. برخی نیز RT را به اجزای کوچکتری تقسیم کرده و مورد بررسی قرار داده‌اند. RT معمولاً به دو بخش پیش حرکتی[4] و حرکتی[5] تقسیم می‌شود. **بخش پیش حرکتیِ RT**، فاصله‌ی زمانی بین شروع

1- Reaction time
2- Balance and postural control
3- Gait
4- Premotor
5- Motor

محرک و اولین فعالیت الکتریکی در عضلات مورد استفاده برای انجام تکلیف است. **بخش حرکتیِ RT**، فاصله‌ی زمانی بین اولین فعالیت الکتریکی در عضلات مربوطه و شروع حرکت است. بخش پیش حرکتیِ RT نیز به اجزای کوچکتری شامل زمان دریافت[1]، یکپارچگی حرکتی[2] و جریان حرکتی[3] تقسیم می‌شود (شکل ۹ـ۱). این سه زمان به ترتیب فاصله‌ی زمانی بین ارائه‌ی محرک تا اولین فعالیت الکتریکی در مناطق حسی قشر مغز، فاصله‌ی زمانی بین اولین فعالیت الکتریکی در مناطق حسی مغز تا اولین فعالیت الکتریکی در قشر حرکتی مغز و فاصله‌ی زمانی بین اولین فعالیت الکتریکی در قشر حرکتی مغز تا اولین فعالیت الکتریکی در عضلات مربوطه است.



شکل ۹ـ۱. اجزای تشکیل دهنده‌ی بخش پیش حرکتی RT

نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که RT از اوایل تا اواسط دهه‌ی ۲۰ زندگی کاهش یافته و به اوج خود می‌رسد، طی اواسط بزرگسالی به آهستگی افزایش می‌یابد و افزایش آن در دوران سالمندی سریع می‌گردد. مردان در تمام سنین بجز قبل از ۱۵ و بعد از ۷۰ سالگی، RT کوتاه‌تری نسبت به زنان دارند که احتمالاً علت آن اختلاف انتظارات اجتماعی از این دو جنس است.

عواملی مثل ورزش، کیفیت محرک و آشنایی با محرک، به کاهش تفاوت های سنی در RT کمک می‌کند؛ با این حال RT جوانان همیشه کوتاه‌تر از افراد سالمند است. میزان تفاوت‌های مربوط به سن، به ویژگی‌های فیزیولوژیکی و روانی هر فرد، شرایط محیطی و ماهیت تکلیف بستگی دارد.

1- Reception
2- Motor integration
3- Motor outflow

از نظر فیزیولوژیکی، افزایش RT در سالمندی مربوط به تغییرات سیستم اعصاب مرکزی، مثل از بین رفتن سلول های مغز، کاهش جریان خون و در نتیجه اکسیژن دریافتی مغز، اختلال در شبکه‌های عصبی، افزایش نوفه یا پارازیت عصبی[1] و... است. این تغییرات، خصوصاً بر بخش‌های مرکزی RT (پیش حرکتی) اثری منفی می‌گذارد. علاوه بر این، تغییرات مربوط به سن در سیستم‌های دریافت‌کننده‌ی اطلاعات حسی و سیستم عضلانی، به ترتیب باعث افزایش زمان دریافت و زمان حرکتی RT می‌شود.

از نظر روانی، عواملی مثل انگیزش، افسردگی و اضطراب، RT سالمندان را افزایش می‌دهد. افراد مسن در تکالیفی که به سرعت و دقت نیاز دارد، انگیزش و تأکید بیشتری بر دقت اجرا دارند تا سرعت آن؛ یعنی در سالمندان، مبادله‌ی سرعت ـ دقت[2]، برعکس جوانان، با افزایش دقت و کاهش سرعت انجام می‌پذیرد. علاوه بر این، در دوره‌ی سالمندی به دلیل عواملی مثل کاهش سلامتی، مرگ همسر یا دوستان و... احتمال بروز افسردگی بیشتر است و افراد افسرده، انگیزه‌ی کمتری برای اجرای تکلیف با حداکثر توان و سرعت دارند. بنابراین، یکی از علل افزایش RT در سالمندی، افسردگی و عدم تلاش زیاد برای اجرای تکالیف است. افراد سالمند همچنین هنگام اجرای تکالیف ناآشنا با اضطراب بیشتری روبرو می‌شوند و این اضطراب RT آنان را افزایش می‌دهد.

شرایط محیطی نامناسب (مثل کم بودن نور اتاق) و نیازهای تکلیف (مثل سرعت) نیز در افزایش RT در دوره ی سالمندی نقش دارند. با تغییر شرایط محیطی و نیازهای تکلیف، مثل افزایش شدت محرک، تمرین و آشنایی با تکلیف، ورزش و... می‌توان اثر بعضی از عوامل فوق را کاهش داد.

تحقیقات نشان می‌دهد که افراد سالمند فعال (از نظر بدنی)، RT کوتاه‌تری نسبت به افراد سالمند غیرفعال دارند. توضیح محققان این است که فعالیت بدنی باعث بهبود متابولیسم، تنفس، گردش خون، هضم و عملکرد غدد مترشحه خارجی می‌شود. افزایش گردش خون در سیستم اعصاب مرکزی برای افزایش طول عمر سلول‌های مغز و کارایی پردازش اطلاعات ضروری است. علاوه بر این، فعالیت بدنی، عملکرد بعضی از پیک‌های عصبی[3] را افزایش می‌دهد. این عوامل دارای اثری مثبت بر بخش‌های مرکزی RT است. افزایش گردش خون در اندام‌های انتهایی باعث تولید دمای کافی برای هدایت سریع تکانه‌های عصبی به عضلات شده و بدین ترتیب بر بخش‌های محیطی‌تر RT اثر می‌گذارد.

تعادل و کنترل وضعیت قامت

برای حفظ تعادل و کنترل وضعیت قامت، عوامل مختلفی مثل همکاری پاسخ عضلات وضعی (ترتیب و

۱- فعالیت تصادفی در سیستم اعصاب که در ادراک فرد از محرک‌های خارجی اختلال ایجاد می‌کند.

2- Speed-accuracy trade-off

3- Neurotransmitters

زمان‌بندی فعالیت گروه‌های عضلانی لازم)، سیستم‌های حس بدنی[۱]، بینایی و دهلیزی، قدرت عضلانی، دامنه‌ی حرکتی مفصل، مورفولوژی یا ریخت بدنی[۲] (مثل قد، وزن و طول پا)، RT و... در تعامل هستند. در سالمندی کارایی فرایندهای درگیر در حفظ تعادل و کنترل وضعیت قامت کاهش می‌یابد. افراد سالمند هنگام تلاش جهت کسب تعادل پس از به هم خوردن آن، از الگوهای حرکتی مختلفی (ترتیب و زمان‌بندی متفاوت فعالیت گروه‌های عضلانی لازم) نسبت به افراد جوان استفاده می‌کنند. بعضی اوقات هنگام ایجاد تعادل، مشابه کودکان خردسال، عضلات حرکت دهنده‌ی اصلی[۳] و مخالف[۴] به طور همزمان فعال می‌شود که به آن هم انقباضی[5] می‌گویند. کاهش کارایی سیستم‌های حسی مختلف، خصوصاً در شرایط محیطی نامناسب، مثل نور کم اتاق یا نرمی سطح اتکا، باعث کاهش تعادل و کنترل وضعیت قامت می‌شود. با افزایش شدت محرک‌های حسی می‌توان تا حدودی این مشکل را بر طرف کرد.

کاهش قدرت عضلانی اندام‌های تحتانی طی سالمندی نیز یکی از عواملی است که باعث کاهش تعادل می‌گردد. تحقیقات نشان می‌دهد که با برنامه‌های تمرینی مناسب می‌توان قدرت عضلانی سالمندان را حتی تا ۹۰ سالگی افزایش داد. کمتر بودن دامنه‌ی حرکتی مفاصل سالمندان نسبت به جوانان که عمدتاً مربوط به کاهش فعالیت در دوران سالمندی است و بر تعادل و کنترل قامت اثر می‌گذارد، با تمرین قابل تغییر است.

یکی از عواقب خطرناک و نگران‌کننده‌ی کاهش تعادل و کنترل وضعیت قامت در سالمندی، افتادن است. افتادن گاهی باعث ایجاد ترس‌های روانی و افسردگی سالمندان و در نتیجه مراقبت بیش از حد از خود و کاهش تحرک و بروز مشکلات ناشی از بی‌تحرکی می‌شود. شکستگی‌های حاصل از افتادن (خصوصاً شکستگی لگن) که تا حدود زیادی مربوط به پوکی استخوان[۶] در دوره‌ی سالمندی است، حتی ممکن است منجر به مرگ شود. گاهی اوقات شرایط نامناسب محیطی (مثل نور کم اتاق، نرمی سطح زمین و مصرف داروهای آرام‌بخش و ضدافسردگی) و نیازهای تکلیف (مثل تکالیفی که به تمرکز زیادی نیاز دارند)، احتمال افتادن را افزایش می‌دهد که با تغییرات مطلوب می‌توان وقوع آن را کاهش داد.

الگوی گام برداشتن

گام برداشتن ترکیب پیچیده‌ای از اعمال ارادی و رفلکسی است و مستلزم اثر متقابل سیستم اعصاب مرکزی، مفاصل و عضلات، برخی سیستم‌های حسی، نیروی جاذبه و شرایط محیطی است. تغییرات

1- Somatosensory
2- Morphology
3- Agonist
4- Antagonist
5- Cocontraction
6- Osteoporosis

مربوط به سن در عوامل فوق می‌تواند بر فرایند گام برداشتن اثر بگذارد. علاوه بر این، برخی اختلالات سیستم اعصاب مرکزی (مثل پارکینسون[1]، سکته‌های مغزی و تومورها) و وضعیت‌های ارتوپدیک (مثل آرتریت[2] یا التهاب مفاصل) نیز می‌تواند باعث تغییر الگوی گام برداشتن سالمندان گردد.

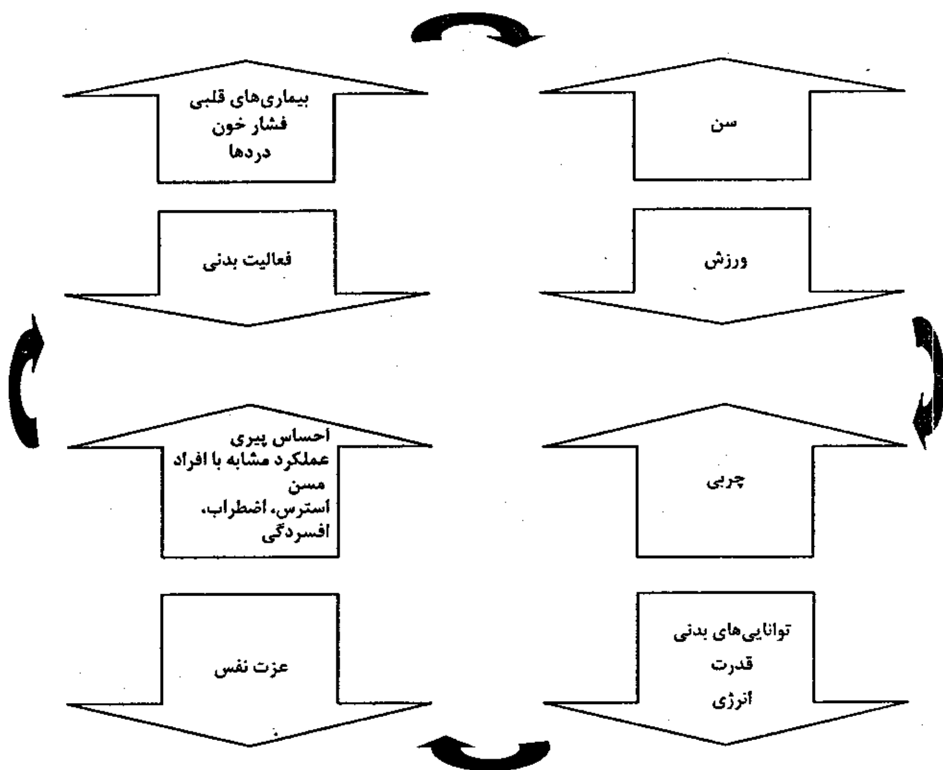
از جمله تغییرات در الگوی گام برداشتن افراد سالمند می‌توان به کاهش طول گام، افزایش دوره‌ی اتکا روی دو پا[3]، کاهش ارتفاع انگشت شست از زمین هنگام تاب خوردن پا، کاهش دامنه‌ی حرکتی مفصل مچ پا و کاهش سرعت گام برداشتن اشاره کرد. تفاوت در الگوی گام برداشتن افراد مسن و جوان بیشتر مربوط به اختلاف در سرعت گام برداشتن آنهاست. البته کاهش سرعت گام برداشتن سالمندان به معنای این نیست که آنها نمی‌توانند سریع‌تر راه بروند؛ بلکه ترجیح می‌دهند آهسته‌تر گام بردارند. سالمندان برخلاف جوانان، برای افزایش سرعت گام برداشتن ترجیح می‌دهند تعداد گام‌ها را زیاد کنند، نه طول آنها را؛ زیرا افزایش طول گام به انعطاف‌پذیری و تعادل بیشتری نیاز دارد.

تحقیقات نشان می‌دهد که افراد مسن فعال (از نظر بدنی)، از الگوی گام برداشتن کارآمدتری برخوردارند. فعالیت بدنی (مثل تمرینات با وزنه) می‌تواند کارایی الگوی گام برداشتن افراد سالمند را افزایش دهد.

چرخه‌ی ورزش ـ سالمندی

براساس تحقیقات، ورزش بسیاری از آثار منفی سالمندی را کاهش می‌دهد؛ ولی نگرش‌های منفی نسبت به فعالیت بدنی در سالمندی[4] یا طبقه‌بندی سنی ورزش[5] و همچنین بازنشستگی و کاهش درآمد، از تلاش سالمندان برای فعالیت بدنی می‌کاهد. مطابق چرخه‌ی ورزش ـ سالمندی[6] (شکل ۹ـ۲)، با افزایش سن به مرور تمایل به درگیری در فعالیت‌های ورزشی کاهش می‌یابد. در نتیجه، تغییراتی جسمانی، مثل کاهش توانایی جسمانی، افزایش سطح چربی، ضعف عضلانی و کاهش انرژی ایجاد می‌شود. در این زمان، احساس پیری آغاز شده و فرد مطابق با آن عمل می‌کند، استرس و افسردگی افزایش و عزت نفس کاهش می‌یابد. تمام این عوامل، علاقه به فعال بودن را کاهش می‌دهد. بدین ترتیب، این چرخه ادامه می‌یابد. تحقیقات نشان می‌دهد که حدود ۵۰٪ آثار منفی سالمندی مربوط به عدم فعالیت بدنی است تا خود فرایند افزایش سن.

1- Parkinson
2- Arthritis
3- Double support
4- Ageism
5- Age-grading for exercise
6- The exercise-aging cycle



شکل ۹ـ۲. چرخه‌ی ورزش ـ سالمندی

منابع اینترنتی

AARP (American Association for Retired Persons)
www.aarp.org/

AARP Research and Reference
www.aarp.org/researchguide/

Adult Development and Aging, Division 20 of the American Psychological Association
http://aging.efl.edu/apadiv20/apadiv20.htm

American Senior Fitness Association
www.seniorfitness.org

An Internet resource center for seniors
www.go60.com/home.html

AOA Websites on Aging
www.aoa.gov/agingsites/default.htm

Coalition on Women's Health and Aging
www.womenshealth-aging.org/

Fifty-plus Fitness Association
www.50plus.org/pages/directory.htm

Homepage for the Duke University Center for the Study of Aging and Human Development-Longitudinal Study
www.geri.duke.edu/aging/aging.html

Homepage for the Institute on Aging and Environment
www.uwm.edu/Dept/IAE

International Society for Aging and Physical Activity
www.isapa.org/

Multiple topics related to healthy aging
www.healthandage.com/fpatient.htm

National Aging Information Center: Exercise and Fitness
www.aoa.gov/naic/exercisefitness.html

National Center on Rural Aging
www.ncoa.org/ncra/ncra.htm

National Council on Aging
www.ncoa.org

National Institute on Aging
www.nih.gov/nia/

National Institute on Financial Issues and Services for Elders
www.ncoa.org/nifse/nifse.htm

Office of Demography of Aging
www.nih.gov/nia/research/extramural/behavior/demography.htm

U.S. Bureau of the Census
www.census.gov

فصل دهم

سنجش و برنامه‌ریزی فعالیت بدنی

سنجش رفتار حرکتی

برنامه‌ریزی برای رشد حرکات مستلزم سنجش سطح رشد حرکتی افراد است. سنجش یکی از اهداف مهم رشد حرکتی است. برای سنجش رفتار حرکتی، آزمون‌های بسیاری وجود دارد که در ادامه به برخی از آنها اشاره خواهیم کرد.

ابزارهای اندازه‌گیری به شیوه‌های مختلفی دسته‌بندی شده است. یک روش، تقسیم‌بندی ابزارها به دو نوع هنجاری یا هنجار مرجع[1] (NR) و ملاکی یا ملاک مرجع[2] (CR) است. **ابزارهای هنجاری** عمدتاً به سنجش‌های کمّی می‌پردازند و برای مقایسه‌ی مهارت‌ها و توانایی‌های یک فرد با افراد مشابه از نظر سن، جنس و طبقه‌ی اجتماعی ـ اقتصادی طراحی شده‌اند. مزیت این ابزارها ساده بودن اجرا و نمره‌گذاری آنهاست. اجرای این نوع آزمون‌ها به تمرین زیادی نیاز ندارد. از نقاط ضعف این ابزارها می‌توان به کاربرد کم اطلاعات حاصل در برنامه‌ریزی اشاره کرد. با توجه به این که اطلاعات حاصل از این ابزارها مربوط به میانگین عملکرد یک فرد است، دقیق نبوده و علت ضعف مهارتی یا رشدی را مشخص نمی‌کنند.

1- Norm-referenced
2- Criterion-referenced

ابزارهای ملاکی عمدتاً کیفیت اجرای فرد را با خود او در طول زمان مقایسه کـرده و موقعیـت او در پیوستار رشد را تعیین می نمایند. مزیت ابزارهای ملاکی این است که اطلاعـاتی بـرای برنامـه‌ریـزی فراهم می‌کنند؛ ولی مشکل بودن اجرا و نمره‌گذاری از نقـاط ضـعف آنهـا بشـمار مـی‌رود. اجـرای ایـن آزمون‌ها مستلزم تمرین زیادی است.

دومین روش، تقسیم‌بندی ابزارها به دو نوع نتیجه‌گرا[1] و فرایندگرا[2] است. **ابزارهای نتیجـه‌گـرا**، همان طور که از نام آنها مشخص است، مستلزم ارزیابی نتیجه‌ی اجرا هستند. این ابزارها از این نظر کـه به سنجش کمّی می‌پردازند، شبیه به ابزارهای هنجاری می‌باشند. مزایا و نقـاط ضـعف آنهـا نیـز مشـابه ابزارهای هنجاری است.

ابزارهای فرایندگرا، الگوی حرکت را ارزیـابی مـی‌کننـد؛ بنـابراین آزمـونگر بایـد از تـوالی رشـد بخش‌های مختلف بدن در تکالیف مورد نظر آگاهی کامل داشته باشد و این امـر، مسـتلزم صـرف زمـان زیاد برای مطالعه و تمرین است.

آزمونگرها برای مشاهده‌ی الگوی حرکات عموماً از تکنیک‌های فیلمبرداری سود می‌برند. سه روش مختلف ارزیابی الگوی حرکت عبارت است از: روش شکل کل بدن[3]، روش تجزیه و تحلیـل قطعـه‌ای[4] و روش ترکیبی. در **روش شکل کل بدن**، مرحله‌ی رشد مهارت به صورت کلـی و براسـاس ویژگـی‌هـای معین بخش‌های مختلف بدن در هر مرحله تعیین می‌گـردد. در **روش تجزیه و تحلیل قطعـه‌ای**، هـر یک از بخش‌های بدن (سر، تنه، اندام‌های فوقانی و تحتانی) به طور جداگانه مرحله‌بندی می‌گردد. روش ساده و عملی‌تر، ترکیبی از دو روش فوق است. مطابق این روش، مهارت ابتدا به روش شـکل کـل بـدن ارزیابی شده و فقط در صورت طبقه‌بندی در مراحل ابتدایی یا در حال رشد، به صورت قطعه‌ای تجزیه و تحلیل خواهد شد تا بخش‌های دارای تأخیر رشدی شناسایی گردد.

ابزارهای اندازه‌گیری مناسب برای دوران نوزادی و اوایل کودکی

آزمون آپگار[5]

آزمون آپگار (ویرایش دوم، ۱۹۶۲) ابزاری مفید برای ارزیابی نوزادان بلافاصله پس از تولد و پـیش‌بینـی شانس زنده ماندن آنان است. این آزمون، ضربان قلـب، تـنفس، تحریـک‌پـذیری رفلکسـی، تونیسـیته‌ی عضلانی و رنگ پوست نوزاد را یک و پنج دقیقه پس از تولد ارزیابی می‌کند. برای هر متغیر دو نمـره در نظر گرفته شده است؛ در نتیجه حداکثر نمره، ۱۰ خواهد بود. نوزادانِ دارای نمـرات پـایین، در صـورت زنده ماندن نیازمند توجه فوری و خاص می‌باشند. علاوه بر این، تحقیقات نشان می‌دهد که نمـره‌ی ایـن آزمون با نمره‌ی مقیاس ذهنی و حرکتی بیلی در ۸ ماهگی ارتباط دارد.

1- Product-oriented
2- Process-oriented
3- Total body configuration
4- Segmental analysis
5- Apgar test

آزمون غربال رشدی دنور[1] (DDST)

این آزمون ابزاری هنجاری است که مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف، رشد زبان و مهارت‌های شخصی ـ اجتماعی اطفال و کودکان (از ۲ هفتگی تا ۶ سالگی) را ارزیابی می‌کند. نسخه‌ی حدیدتر این آزمون، دنور II (۱۹۹۰) است.

مقیاس رشد طفل بیلی[2]

این ابزار هنجاری از سه مقیاس ذهنی، حرکتی و رفتاری تشکیل شده است. مقیاس حرکتی آن شامل ترتیب و دامنه‌ی سنی کسب مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف مقدماتی است. ویرایش دوم این آزمون (۱۹۹۳) اطفال ۱ تا ۴۲ ماهه را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

مقیاس‌های رشد حرکتی پی بادی[3] (PDMS)

این ابزار (ویرایش دوم، ۲۰۰۰)، ابزاری هنجاری و ملاکی است که رشد حرکات درشت و ظریف از زمان تولد تا ۸۳ ماهگی را ارزیابی می‌کند.

ابزارهای اندازه‌گیری مناسب برای اواخر کودکی و دوره‌ی نوجوانی

مقیاس ارزیابی حرکات درشت دانشگاه ایالت اوهایو[4] (O.S.U.SIGMA)

این مقیاس، ابزاری ملاکی است که مهارت‌های پایه‌ی جابجایی و دستکاری کودکان ۲/۵ ساله تا جوانان ۱۴ ساله را ارزیابی می‌کند.

آزمون رشد حرکات درشت[5] (TGMD)

این آزمون (ویرایش دوم، ۲۰۰۰)، ابزاری کیفی، فرایندگرا، هنجاری و ملاکی است که برخی مهارت‌های بنیادی جابجایی و دستکاری کودکان ۳ تا ۱۰ ساله را ارزیابی می‌کند.

ابزار ارزیابی الگوی حرکت بنیادی[6] (FMPAI)

این ابزار اندازه‌گیری، ابزاری ملاکی است که اکتساب و کیفیت بیش از ۲۰ مهارت بنیادی را از طریق مشاهده به صورت ترکیبی از روش‌های ارزیابی کلی و قطعه‌ای ارزیابی می‌کند.

1- Denver Developmental Screening Test 2- Bayley scales of infant development
3- The Peabody Developmental Motor Scales
4- Ohio State University Scale of Intra Gross Motor Assessment
5- Test of Gross Motor Development
6- Fundamental Movement Pattern Assessment Instrument

آزمون‌های توانایی حرکتی پایه[1] (BMAT)

این ابزار هنجاری (تجدید نظر، ۱۹۷۹)، مجموعه‌ای از ۱۱ آزمون است که هماهنگی چشم ـ دست، تعادل ایستا و پویا، کنترل حرکات درشت و ظریف، چابکی و انعطاف‌پذیری کودکان ۴ تا ۱۲ ساله را ارزیابی می‌کند.

مجموعه آزمون‌های ارزیابی حرکات کودکان[2] (Movement ABC)

این ابزار هنجاری (۱۹۹۲)، تکالیف حرکتی درشت و ظریف کودکان ۴ تا ۱۲ ساله را به صورت کمّی و کیفی ارزیابی کرده و سطح ضعف حرکتی آنها را نشان می‌دهد.

آزمون تبحر حرکتی بروئینینکس ـ اوزرتسکی[3] (BOTMP)

این ابزار هنجاری (۱۹۷۸) دارای ۸ خرده آزمون است که مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان ۴ ساله تا نوجوانان ۱۴ ساله را ارزیابی کرده و به منظور تفکیک کودکان هنجار از کودکان دارای اختلال حرکتی استفاده می‌شود.

زمینه‌یابی ادراکی ـ حرکتی پردو[4] (PPMS)

این ابزار اندازه‌گیری مشاهده‌ای (۱۹۶۶)، تعادل و وضعیت قامت، تصویر بدنی و تشخیص اجزای بدن، تطابق ادراکی ـ حرکتی، کنترل بینایی و ادراک شکل را ارزیابی می‌کند و برای کودکان ۶ تا ۱۰ ساله قابل استفاده است.

فهرست توالی رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی[5] (DSFMSI)

این ابزار ملاکی (۱۹۹۰) براساس مشاهده و تجزیه و تحلیل فیلم، هر الگوی بنیادی را به صورت کلی به ۴ یا ۵ مرحله طبقه‌بندی می‌کند.

ابزارهای اندازه‌گیری مناسب برای دوران سالمندی

آزمون میدانی ایفرد برای سالمندان[6]

این آزمون میدانی (۱۹۹۵) ترکیبی از عوامل آمادگی جسمانی و حرکتی بزرگسالان بالای ۶۰ سال، شامل قدرت، استقامت عضلانی، هماهنگی، انعطاف‌پذیری و استقامت هوازی را اندازه‌گیری می‌کند.

1- Basic Motor Ability Tests
2- Movement Assessment Battery for Children
3- Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
4- The Purdue Perceptual-Motor Survey
5- Developmental Sequence of Fundamental Motor Skills Inventory
6- American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD) field test for older adults

مقیاس فعالیت‌های روزانه‌ی زندگی[1]

این ابزار (۱۹۸۹) توانایی عملکردی در فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی مثل مهارت‌های غذا خوردن، لباس پوشیدن، توالت رفتن و تحرک را ارزیابی می‌کند.

آزمون عملکرد بدنی و حرکتی ویلیامز ـ گرین[2]

این ابزار (۱۹۹۵)، عملکرد اندام‌های فوقانی (در تکالیفی مثل حرکات ساده و تکراری بازو و دست و آشکال مختلف چالاکی انگشتان) و تحرک سالمندان را (از طریق سنجش تکالیفی مثل تعادل و کنترل گام برداشتن) ارزیابی می‌کند.

طراحی و اجرای برنامه‌های رشد حرکات

طراحی و اجرای برنامه‌ی مناسب برای رشد حرکات، مستلزم ملاحظات زیر است:

- تعیین ضرورت برنامه: آیا جامعه‌ی مورد نظر به اجرای چنین برنامه‌ای نیاز دارد؟
- تعیین هدف برنامه: هدف اجرای برنامه چیست؟ تسریع رشد افراد سالم، درمان افراد دارای مشکل حرکتی، افزایش تبحر ورزشکاران ماهر و یا ...؟
- تعیین جامعه مورد نظر: برنامه برای چه جامعه‌ای طراحی و اجرا می‌شود؟ کودکان پیش دبستانی، نوجوانان، بزرگسالان، سالمندان، افراد معلول یا ...؟
- بررسی امکان دسترسی به منابع مورد نیاز: آیا دسترسی به ابزار، امکانات و کارکنان مناسب امکان‌پذیر است؟
- انتخاب روش‌های اجرایی: اطلاع‌رسانی برنامه، ثبت نام شرکت‌کنندگان، رفت و آمد شرکت‌کنندگان و... باید به چه صورت انجام شود؟
- انتخاب نحوه‌ی سازماندهی آموزشی: برای آموزش باید از چه روشی استفاده کرد؟ چه نوع تمریناتی سودمندتر است؟ چگونه باید بازخورد داد؟ و... .

ابزار و امکانات

به طور کلی می‌توان ابزارها را به دو نوع رشدی[3] و غیررشدی[4] تقسیم‌بندی کرد. **ابزارهای رشدی** دارای اثرات مثبت بر رشد جسمانی و مهارتی می‌باشند؛ مثل میله‌های موازی ژیمناستیک برای رشد قدرت. **ابزارهای غیررشدی**، ارتباط کمی با اهداف جسمانی برنامه‌های مناسب برای رشد حرکات دارند؛ مثل الاکلنگ.

1- Scales of activities daily living
2- Williams-Greene test of physical and motor function
3- Developmental
4- Non-developmental

برای اجرای برنامه باید از ابزار و وسایل مناسب استفاده کرد و تفاوت‌های فردی در اندازه‌ی بدن و سطح رشد را در نظر گرفت. به عنوان مثال، توپ بسکتبال قانونی برای کودکان مناسب نیست؛ ولی توپ بسکتبال با وزن کمتر و اندازه‌ی کوچک‌تر، امکان استفاده از الگوی صحیح شوت (مشابه بزرگسالان) را میسر می‌سازد.

بهتر است برای افزایش ابتکار و جلوگیری از بی‌حوصلگی شرکت‌کنندگان، از ابزار و وسایلی که به اشکال مختلفی در می‌آید، استفاده شود. زمین بازی باید دارای سطح ضربه‌گیر مناسب (شن، چمن، ابر و...) باشد تا احتمال آسیب‌دیدگی کاهش یابد. ابزار و وسایل قابل حمل باید در محلی نزدیک زمین بازی نگهداری شود تا انتقال آنها ساده باشد.

کارکنان

برای برنامه‌هایی که در دانشگاه‌ها یا دانشکده‌ها اجرا می‌شود، می‌توان از دانشجویان علاقه‌مند کارشناسی یا بالاتر استفاده کرد. بهتر است کارکنان به صورت سلسله مراتبی سازماندهی شوند؛ یعنی مسؤولیت هدایت فعالیت های آموزشی، تمرین افراد کم‌تجربه و نظارت به عهده‌ی افراد با تجربه‌تر باشد.

برای برنامه‌هایی که در مدارس و عمدتاً به وسیله‌ی مربی ورزش طراحی، سازماندهی و اجرا می‌شود، می‌توان از داوطلبان (سایر معلمان، والدین، دانش‌آموزان بزرگتری که در اطراف مدرسه سکونت دارند و...) استفاده کرد؛ ولی این افراد عموماً کم‌تجربه یا بی‌تجربه هستند و لازم است که مدت زمانی صرف تمرین آنها شده و با ارائه بازخورد، اشتباهات آنها تصحیح گردد.

ملاحظات اجرایی

برخی اعتقاد دارند که قبل از طراحی و اجرای برنامه باید از طریق یک زمینه‌یابی، میزان علاقه به آن را تعیین کرد. بعضی متخصصان نیز معتقدند که بهتر است بدون زمینه‌یابی، مستقیماً به تبلیغ برنامه و پذیرش درخواست‌ها پرداخت؛ زیرا تحقیقات نشان می‌دهد بین تعداد افراد دارای نظر موافق و تعداد افرادی که عملاً در چنین برنامه‌هایی شرکت می‌کنند، اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

اطلاع‌رسانی در خصوص برنامه را می‌توان از طریق نصب آگهی در تابلو اعلانات، نامه به والدین و یا چاپ آگهی در روزنامه انجام داد؛ ولی این آگهی باید شامل هدف برنامه، دامنه‌ی سنی آن، زمان و مکان کلاس‌ها، طول دوره‌ی آموزشی، روش ثبت نام، شهریه و تلفن تماس برای کسب اطلاعات بیشتر باشد. پس از ثبت نام و اخذ اطلاعات فردی باید یک جلسه‌ی توجیهی.برای والدین یا شرکت‌کنندگان جهت ارائه‌ی اطلاعاتی در مورد اهداف، برنامه‌ها، روش اطلاع‌رسانی در خصوص تعطیل شدن جلسات در شرایط آب و هوایی نامناسب، روش رفت و آمد کودکان، اخذ رضایت‌نامه و همچنین یک کارگاه برای والدین جهت آموزش مهارت‌های حرکتی به کودکان برگزار کرد.

باید وظایف کارکنان در خصوص انجام کمک‌های اولیه در مواقع اضطراری مشخص گردد. بهتر است برای جلوگیری از اتلاف زمان والدین (عاملی که معمولاً باعث عدم شرکت فرزندان آنها در چنین برنامه‌هایی می‌شود)، برای آنها برنامه‌هایی مثل مطالعه، نمایش فیلم، ورزش و... طراحی کرد. برای سازماندهی بهتر می‌توان نرم افزار رایانه‌ای مناسبی جهت برنامه‌ریزی، ثبت نام و... تهیه و مورد استفاده قرار داد.

ملاحظات مربوط به سازماندهی آموزشی

در ابتدا باید با توجه به جامعه و هدف مورد نظر، توانایی افراد شرکت‌کننده را مورد ارزیابی قرار داد و خط پایه‌ای جهت مقایسه با ارزیابی‌های بعدی تهیه نمود. این اطلاعات به طراحی برنامه‌ی خاص هر فرد کمک می‌کند. طراحی برنامه مستلزم آگاهی و توجه به اصول یادگیری است. بهتر است گروه‌بندی افراد برای آموزش، براساس سطح توانایی و تبحر آنان صورت گیرد. روش ایستگاهی، روشی مؤثر برای تمرین است که زمان انتظار شرکت‌کنندگان را کاهش می‌دهد؛ ولی زمان هر ایستگاه را باید با توجه به سن، علاقه و دامنه‌ی توجه آنها تنظیم نمود.

یکی از روش‌های مؤثر آموزش، نمایش حرکت است. نمایش می‌تواند به وسیله‌ی خود مربی یا همسالان ماهرتر انجام گیرد. باید تا حد امکان، عوامل برهم زننده‌ی تمرکز شرکت‌کنندگان را حذف کرده و جهت متمرکز نمودن توجه، قبل از نمایش، عناصر مهم حرکت را ذکر نمود (هر بار فقط یک عامل). استفاده از وسایل کمک آموزشی بینایی، مثل فیلم، عکس، اسلاید و... برای آموزش سودمند است.

با توجه به ظرفیت و زمان محدود حافظه‌ی کوتاه‌مدت نباید با دستورالعمل‌های کلامی فراوان، ظرفیت حافظه را دچار اضافه بار کرد و برای جلوگیری از فراموشی باید تمرین را بلافاصله پس از این دستورالعمل‌ها آغاز نمود. علاوه بر این، یکی از وظایف مربی، انتقال اطلاعات از حافظه‌ی کوتاه‌مدت به بلندمدت است که او می‌تواند این کار را با تکرار یا مرور حرکات و همچنین اتصال برچسب‌های کلامی[1] به حرکت انجام دهد؛ به عنوان مثال بگوید: "راکت را از ساعت ۶ به ۱۲ تاب بده". ارائه‌ی بازخورد افزوده[2] ـ اطلاعات مربوط به نتیجه یا الگوی حرکت که از منبعی بیرونی ارائه می‌شود ـ اهمیت بسیاری در تصحیح حرکت و یادگیری الگوی صحیح دارد؛ ولی نباید پس از هر اجرا ارائه گردد. براساس نظریه‌ی تقدم ـ تأخر[3]، یادآوری اطلاعات ابتدایی و انتهایی ساده‌تر است؛ بنابراین مربی باید چند دقیقه‌ی آخر هر جلسه را صرف مرور درس با متمرکز نمودن توجه به بخش‌های میانی نماید.

بعد از هر جلسه لازم است تمام کارکنان زمان کوتاهی با هم به بحث، ارائه‌ی پیشنهاد، سؤال و

1- Verbal labels
2- Augmented feedback
3- Primacy-recency

نظرخواهی در مورد برنامه بپردازند. علاوه بر این، مجری برنامه باید در فواصل زمانی مناسب، والـدین را از پیشرفت فرزندان آگاه کند. او می‌تواند با برگزاری یـک کارگـاه، یـک کپـی از برگـه‌ی ارزیـابی رشـد حرکتی کودک را در اختیار آنان قرار داده و توضیحاتی در مورد تفسیر نتایج ارائه نمایـد، پیشـنهادات و انتقادات آنان را دریافت نموده و به آنان کار با کودک روی حرکات لازم در خانه را آموزش دهد.

منابع اینترنتی

American Academy of Pediatrics: Playground Safety
http://www.aap.org/family/playgrd.htm

American Aliiance for Health, Physical Education, Recreation and Dance
www.aahperd.org

American Fitness Alliance
www.americanfitness.net

Cooper Institute for Aerobics Research
www.cooperinst.org

Discussion on movement assessment issues
http://pe.central.vt.edu/assessment/assessment.html

Fitness Tracker
www.msfitnesstracker.com

Happy landing-Resilient Surfacing Systems
www.safetysurface.com

Human Kinetic Publishers
www.humankinetics.com

Information website for physical activity programming
www.pecentral.org

National Program for Playground Safety
www.uni.edu/playground

Physical activity information website
www.pelinks4u.org

Psychological Corporation
www.harcourt-international.com/imprints/tpc.htm

Review of several assessment instruments for adapted physical education
http://pe.central.vt.edu/adapted/adaptedinstruments.html

The President's Challenge
www.indiana.edu/~preschal

U.S. Consumer Product Safety Commission
www.cpsc.gov

Various resources from the National Association for Sport and Physical Education
www.aahperd.org/naspe/naspe-main.html

منابع

Bompa, T. O. (1999). *Periodization: Theory and methodology of training* (4th ed). Champaign, IL: Human Kinetics.

Davies, M. (2001). *Helping children to learn through a movement perspective.* London: Paul Chapman.

Smith, A. D., and Loud, K. J. (2000). Special populations. In F. I. M. S. (Ed.), *Team physician.* (pp. 207-221).

Gallahue, D. L., & Ozmun, J.C. (1998). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (4th ed). New York, NY: McGraw-Hill.

Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2002). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (5th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.

Haywood, K. M., & Getchell, N. (2001). *Life span motor development* (3rd ed). Champaign, IL: Human Kinetics.

Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation, and physical activity.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Malina, R. M., & Bouchard, C. (2004). *Growth, maturation, and physical activity.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Payne, V. G., & Isaacs, L. D., (2002). *Human motor development: A lifespan approach* (5th ed). New York, NY: McGraw-Hill.

Payne, V. G., & Isaacs, L. D., (1995). *Human motor development: A lifespan approach* (3rd ed). California: Mayfield.

Spirduso, W.W. (1995). *Physical dimensions of aging.* Champaign, I: Human Kinetics.

Williams, H. G. (1983). *Perceptual and motor development.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Williams, R. (1980). Why children get hurt. *Sport Scene, 7,* 1.

Spirduso, W. W. (1995). *Physical dimansions of aging.* Champaign, IL: Human Kinetics.

یادداشت

یادداشت

یادداشت

٦

MOTOR DEVELOPMENT

Masoumeh Shojaei , Ph.D

رشد حرکتی، یکی از شاخه های رفتار حرکتی است که به تغییرات رفتار حرکتی انسان در طول عمر، فرایندهای زیر بنایی این تغییرات و عوامل اثر گذار بر آن ها می پردازد. این کتاب شامل مباحثی در خصوص رشد جسمانی انسان در دوره ی قبل و پس از تولد و رشد حرکتی در دوران طفولیت، کودکی، نوجوانی و بزرگسالی است. دانشجویان رشته ی تربیت بدنی و رشته های وابسته، مربیان و معلمان ورزش و همچنین والدین می توانند با استفاده از اطلاعات این کتاب و آگاهی از الگوی عمومی رشد جسمانی و حرکتی انسان، افراد دارای تأخیر و عقب ماندگی رشدی (خصوصاً رشد حرکتی) و همچنین استعدادهای درخشان را شناسایی نموده و جهت اقدامات درمانی و یا پرورش استعدادها در محیط های ورزشی، هنری و ... به افراد متخصص معرفی نمایند. یکی از ویژگی های منحصر به فرد این کتاب، ضمیمه ی منابع اینترنتی در انتهای هر فصل است که برای خوانندگان علاقه مند، پلی ارتباطی با دانش روز بر قرار می کند.

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۴۵۲-۱۷۹-X

۱۸۵
سری تربیت بدنی- ۷



قیمت: ۲۴۰۰۰ ریال